

@MANUAL DE PILOTAJE

j. González Tortosa

(Dr. Infierno)



Primera edición: Octubre-2004
Segunda edición: Diciembre-2006
Tercera edición: Abril-2008
Cuarta edición: Octubre-2009
Última actualización: Dic-2009

ÍNDICE

ÍNDICE	2
PROLOGO A LA CUARTA EDICIÓN	4
INTRODUCCIÓN	5
CAPÍTULO I: POSTURA BÁSICA	7
Las manos	7
El síndrome de las manos dormidas	8
Los pies	9
La postura en el pasajero	9
EL EQUILIBRIO	9
BIBLIOGRAFÍA	11
CAPÍTULO II: LA GESTIÓN DE LA MIRADA	12
Definiciones del ápice, trazada y tumbada	12
El punto de fuga	13
Las referencias visuales esenciales	14
Valoración de la curva	14
Fijar el inicio del ataque a la curva	14
Fijar el ápice de la curva	14
Fijar el punto de salida de la curva	14
La anticipación en las referencias visuales	14
El campo visual: la visión periférica	15
La gestión de la mirada en el pasajero	16
La gestión de la mirada en el circuito	16
Manejo de los elementos referenciales visuales	16
BIBLIOGRAFÍA	16
CAPÍTULO III: CAMBIOS DE MARCHA	17
El embrague	17
La zona de fricción del embrague	17
Cuando utilizar la zona de fricción del embrague	17
Golpe de gas al vacío	17
Reducción de marcha	19
Cambios de marcha en la aceleración	19
Que marcha introducir	19
La caballerosidad con el pasajero	20
El cambio de marcha en la conducción deportiva	20
BIBLIOGRAFÍA	21
CAPÍTULO IV: LA FRENADA	22
Dinámica de la frenada	22
Freno delantero	22
El defecto más frecuente	23
Como utilizar el freno delantero	23
La frenada en tres fases del freno delantero	24
Freno trasero	24
Como utilizar el freno trasero	24
Cuando utilizar el freno trasero en solitario	24
La potencia de cada freno	25
La retención del motor	25
Conclusiones y recomendaciones	25
Frenar durante la tumbada	26
Recomendaciones para frenar en tumbada	27
Ensayar la frenada	27
El pasajero en la frenada	27
Frenar en el pilotaje deportivo	28
Evitar el estrés	28
Reacciones de supervivencia ante el estrés	31
Frenar menos para ir más rápido	31
La geometría de la moto en el ataque a la curva	32
BIBLIOGRAFÍA	32
CAPÍTULO V: LAS CURVAS	33

Las fases del giro	33
FASE I: La preparación para el giro	33
Valoración de la curva	33
Punto de inicio de la tumbada	33
FASE II. Gas cerrado. La retención del motor	35
Errores frecuentes en la FASE II	35
FASE III: Un punto de gas	36
FASE IV: Aceleración progresiva	36
Las fases del manejo del gas en los distintos tipos de curvas	36
La trazada	37
Ataque anticipado a la curva: la salida sin espacio	38
Ataque atrasado a la curva	39
Ataque atrasado a curvas enlazadas	39
La tumbada: el contramanillar	40
Posturas en la tumbada: El manejo del traslado lateral del peso	43
La postura racing	43
Puntos clave de la postura racing	44
El peso sobre las estriberas en la postura racing	47
Dinámica de la postura racing	47
La postura inglesa	48
Circunstancias apropiadas para pilotar a la inglesa	49
Puntos clave y dinámica de la postura inglesa	49
La postura continental	49
Posturas intermedias en la curva	49
Posición del pie interior en los giros	50
Maniobras a evitar durante la tumbada	50
Maniobras para corregir un exceso de velocidad en curva	50
El pasajero en las curvas	50
Las curvas en el pilotaje deportivo	51
La rapidez de la tumbada	51
Rozar rodilla: la asignatura pendiente	52
Timoneo	52
BIBLIOGRAFÍA	53
CAPÍTULO VI: LA CONDUCCIÓN EN CONDICIONES ADVERSAS	54
Superficies resbaladizas	54
El factor psicológico	54
La lluvia	54
Gravilla	55
Rayas blancas y señales de tráfico sobre el asfalto	55
Manchas de aceite, gasolina o gás oil	55
Nieve	55
Viento	56
Niebla	56
CAPÍTULO VII: LA CAÍDA	57
La prevención	57
Derrape de las ruedas en la tumbada	57
Derrape de la rueda delantera	57
Derrape de la rueda trasera	58
Control del derrape de la rueda trasera	59
El shimie	60
Objetos pequeños en la trayectoria de la moto	60
Valorar la escapatoria	60
Técnica de la caída	62
El equipo	62
El pasajero en la caída	62
Primeros auxilios	63
BIBLIOGRAFÍA	63
CAPÍTULO VIII: RECOMENDACIONES	64

PROLOGO DE LA CUARTA EDICIÓN

La tecnología de la moto en cuanto a motores, chasis, suspensiones, frenos y neumáticos, ha ido evolucionando en las últimas décadas a un ritmo trepidante. Ahora estamos asistiendo a un proceso en el que la electrónica cada vez toma más protagonismo en el control del comportamiento de la moto. En consecuencia, el pilotaje está evolucionando, en sus técnicas, para adaptarse a los nuevos tiempos. Un ejemplo de esa repercusión es el protagonismo que está tomando la rueda delantera en la forma de conducir una moto, en detrimento de la trasera. A este respecto y sin ir más lejos, ya resulta raro ver "timoneos" en MotoGP.

Pero la evolución tecnológica suprime o mejora problemas tradicionales, pero sin duda aparecen otros con los que hay que lidiar. Las recientes caídas de Lorenzo y Rossi por utilizar el freno delantero al iniciar la tumbada, con la consiguiente pérdida de la rueda delantera en los GP de Checoslovaquia e Indianápolis 2009, respectivamente, son un claro exponente de lo que estamos hablando.

Para esta edición, se ha vuelto a redactar la mayor parte de los capítulos, en aras de dar un enfoque moderno y actualizado a los temas, haciéndolo más comprensible para el lector.

Este nuevo manual va dirigido a los motoristas que ya tienen cierta experiencia con la moto. Los que se acercan por primera vez a este mundo de las dos ruedas y tienen que aprender donde están los mandos y como se utilizan, tendrán que acudir a otros manuales más elementales y adquirir cierta práctica antes de poder sacar provecho de lo que aquí se expone.

En este libro existen muchos conceptos que probablemente pasen desapercibidos en una primera lectura y que, sin embargo, son esenciales. Hay técnicas que adquieren sentido solo después de haber comprendido y asimilado otras. Con la experiencia surgen nuevas necesidades que encontrarán respuesta en sucesivas lecturas del manual.

Como siempre, os deseo que disfrutéis leyéndolo y os sirva para que tengáis momentos deliciosos con vuestra moto.

Murcia, Octubre 2009.

J. González Tortosa



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 maquinas 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, asimilarlos para ponerlos en práctica sin que requieran una atención especial, necesita de 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.

Mi consejo es que, el alumno, centre su atención sobre una sola maniobra cada vez y la practique hasta que consiga hacerla de forma automática, antes de pasar a la siguiente. No es bueno diversificar la atención en el aprendizaje de varias cosas al mismo tiempo.

Ningún manual puede sustituir el buen sentido común del motorista. Las técnicas que aquí se explican deben de ser comprendidas, experimentadas y asimiladas antes de incorporarlas a la rutina diaria del pilotaje.

Quiero también 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 un uso adecuado del acelerador. 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.

El motociclismo es un deporte y, como tal, requiere un mínimo de buena forma física. En conducción deportiva es imprescindible y el piloto que quiera progresar en sus prestaciones sobre la moto, tendrá que hacer un entrenamiento especial de musculación y fondo.

Mi ilusión al publicar este manual es servir de ayuda al motorista que lo necesite, especialmente a los que ya tienen cierta experiencia con la moto.

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 mí.

Os deseo que disfrutéis con su lectura

Murcia 7 de Octubre de 2004

J. González Tortosa

Advertencia: Pilotar una moto implica riesgo de lesiones físicas o muerte, ya sea por errores propios o por causas ajenas, así como daños a terceras personas o bienes. Este manual no suprime los riesgos potenciales de conducir una motocicleta. De hecho, es posible que leerlo y aplicar lo que aquí se explica, lleve a un incremento de la exposición del piloto a ese riesgo debido a la adquisición de una mayor habilidad en el pilotaje, lo que es proclive a un aumento de la velocidad en la conducción.

El contenido de este manual es producto de la experiencia y observación personal del autor, apoyado en la bibliografía que ha considerado más relevante sobre el tema y, el autor, no se hace responsable de los accidentes y sus consecuencias que puedan producirse por una mala interpretación del material que aquí se expone o por una falta de sentido común en su aplicación.

Capítulo I

LA POSTURA BÁSICA SOBRE LA MOTO y EQUILIBRIO

Cuando se está sobre la moto, hay que sentirse cómodo. Ninguna postura que resulte forzada es correcta.

El peso del cuerpo debe de descansar en los glúteos y la entrepierna, hasta las rodillas (Fig. 1.1). 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 en conducción deportiva y, de manera puntual como ayuda en determinadas maniobras, como después veremos (Fig. 1.2). El tronco queda también libre para provocar, ayudar o contrabalancear las inclinaciones de la moto. Los hombros relajados. De manera excepcional se necesitará ponerse de pies, en cuyo caso el peso recaerá exclusivamente sobre ellos. Con una moto de velocidad o turismo, es muy raro que se tenga 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 en el capítulo de caídas.

Sin embargo, si se va de viaje y no se mueven los glúteos del asiento, pronto aparecerá dolor o entumecimiento y el piloto empezará 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" para ponerlo en práctica. Solo con esto, se podrá aguantar 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. 1.3). Se pueden, incluso, inclinar algo más. El objetivo es que las muñecas no vayan forzadas, así como 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.

En conducción deportiva conviene llevar los codos bajos para que los antebrazos queden, más o menos, horizontales respecto la altura de los puños del manillar. Con esta posición será muy fácil –ahorra esfuerzo– empujar con la mayor eficacia el hemimanillar correspondiente hacia delante o hacia atrás –contramanillar que estudiaremos en



Figura 1.1: La distribución del peso del cuerpo, sobre la moto (flechas verdes), es esencial para su buen manejo.

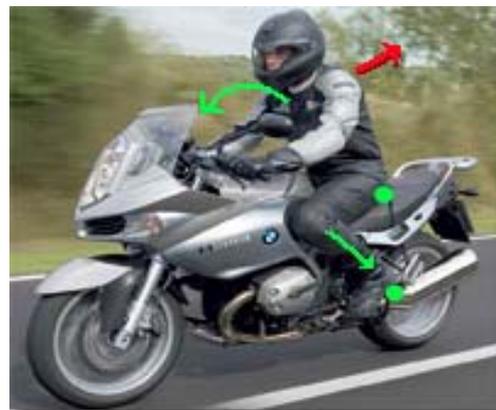


Figura 1.2: En la aceleración, el apoyo sobre los reposapiés, permite inclinar el tronco hacia delante, para contrarrestar la inercia natural del tronco (flecha roja), la descarga del tren delantero y disminuir la resistencia al aire.

Cuanto se evoluciona hacia una conducción deportiva, el peso se va poniendo más hacia rodillas y, sobre todo, pies.



Figura.1.3: Inclinación de las manetas.

el capítulo de curvas-. En motos deportivas, basta sentarse un poco más atrás en el asiento para que los antebrazos queden en esta posición. Cuando los antebrazos se sitúan con una caída oblicua hacia el manillar, es inevitable que parte de la fuerza que se aplica hacia delante a la hora de inclinar la moto, se ejerza también hacia el suelo, con lo que se desperdicia energía y eficacia.

Es habitual llevar de manera permanente uno o dos dedos (índice y corazón) sobre la maneta del freno y del embrague para reducir el tiempo de respuesta ante cualquier imprevisto. En circuito, se agarran los puños del manillar utilizando todos los dedos.

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" (Fig. 1.4), que pasa por la muñeca en dirección a la mano y cuya función es recoger gran parte de la sensibilidad de su piel (Fig. 1.5).

Cuando se agarran los puños con una fuerza inapropiada y, sobre todo, cuando el motorista apoya parte del peso de su cuerpo sobre el manillar, se ejerce una presión constante sobre el talón de la palma de la mano, justo por donde pasa ese nervio (Fig. 1.6). 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.). También perjudica llevar unos guantes demasiado pequeños o una ropa que presione en la axilla o en cualquier otro punto de la extremidad superior, ya que dificulta la circulación de la sangre e ingurgita las venas dentro del túnel del carpo y terminan afectando, por compresión, al nervio mediano.

Ya que apoyar parte del peso del cuerpo sobre el manillar es lo más frecuente, hay que cuidar la postura de

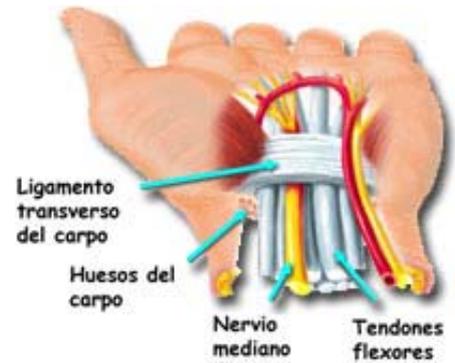


Figura 1.4: Esquema del túnel carpiano en la muñeca. Observen como el nervio mediano pasa por su interior, acompañado por los tendones de los dedos y se sitúa justo por debajo de un ligamento transverso a nivel del talón de la mano.



Figura 1.5: Territorio de distribución del nervio mediano. En azul la piel cuya sensibilidad la recoge este nervio.

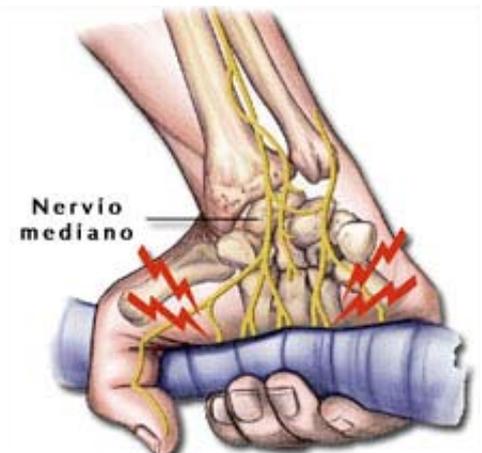


Figura 1.6: La compresión del nervio se produce al agarrar con excesiva fuerza el puño de la moto o cargar peso sobre el mismo.

conducción para poder llevar los brazos relajados. Unas extremidades superiores rectas sobre el manillar, son indicio de que se está trasladando peso sobre las muñecas. Hay que prestar atención a llevar siempre los codos un poco flexionados y sin rigidez. La práctica del motociclismo

es un deporte y, como tal, requiere un tono muscular que facilite mantener la postura correcta sin esfuerzo.

Levantar un poco el manillar mediante unas alzas ha ayudado a algunos motoristas con problemas para mantener una postura relajada, ya que facilita el no cargar peso sobre las manos.

Los pies.

Se apoyan sobre los reposapiés, a nivel de la parte media de la suela de la bota (Fig. 1.7). 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 1.7: Posición del pie.

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 pie entre el asfalto y el reposapiés, lesionándolo de gravedad.

La posición de los pies sobre los reposapiés tampoco es estática. Cuando se atacan las curvas o se hace una conducción deportiva, deben de recogerse para apoyarlos sobre la punta de la bota, como después veremos.

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, sujetándose con las manos a su cintura o caderas, 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.

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 necesario ajustar la presión de los neumáticos y la pre-compresión de los amortiguadores, en concordancia con 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 de aquellas.

El motorista principiante deberá prestar especial atención a llevar los brazos relajados comprobando con frecuencia, en especial después de cada maniobra, que los codos no estén rígidos.

EL EQUILIBRIO

Es frecuente que se aprenda a ir sobre dos ruedas en la infancia, con una bicicleta. Pronto, después de las primeras escaramuzas, el niño logra no caer cuando rueda sobre ella y esculpe en su pensamiento la idea de que ha conseguido aprender a mantenerse en equilibrio: un error que se suele arrastrar durante toda la vida.

En realidad, tanto si se va en una bicicleta como sobre una moto, lo que se aprende es a no alterar el equilibrio natural con el que la máquina viene de fábrica¹ (Fig. 1.8).



Figura 1.8: Lo que tiene que procurar el piloto es no deshacer el equilibrio natural de la moto.

La moto se relaciona con el suelo a través de una superficie pequeña de sus neumáticos. Es lo que se llama la huella de contacto (Fig. 1.10).



Figura 1.10: Huellas de contacto con el asfalto de las ruedas de la moto: aproximadamente la proporción entre ambas es de 40/60¹.

La capacidad de adherencia al asfalto de los neumáticos es un factor esencial para que la moto se mantenga en su trayectoria cuando se inclina y toma una curva. Esta capacidad de adherencia está directamente relacionada con la presión que recibe la huella de contacto distribuida por su superficie de forma que, a más presión –hasta un límite en tumbada- o más superficie de contacto, más adherencia².

La presión en la huella de contacto de los neumáticos con el asfalto viene determinada por la distribución del peso de la moto, del piloto y de las fuerzas dinámicas que se generan durante el paso por curva.

Si se observa la huellas de contacto de los neumáticos, se verá que la correspondiente a la rueda trasera es más grande que la de la rueda delantera (Fig. 1.10). Esto es debido a que el ingeniero ha diseñado la moto para que, en la distribución del peso del conjunto, sea la rueda trasera la que soporte más carga. También porque la rueda trasera es la que recibe la fuerza del motor y tiene que aguantar la tracción sin que se pierda su adherencia al asfalto.

En general, el conjunto de la superficie de las huellas de contacto viene a distribuirse un 60% atrás y un 40% delante (Fig. 1.10). Cuando en una moto en marcha, las cargas están distribuidas en esa proporción es cuando la moto, por su diseño, es más estable. Esta distribución óptima del peso se consigue abriendo un punto el gas, el suficiente como para transferir a la rueda trasera un poco del peso del conjunto¹, un concepto que conviene recordar para los próximos capítulos.

Existen varias razones físicas por las que una moto en movimiento tiene tendencia a mantener el equilibrio, vertical y direccional, sobre sus huellas de contacto:

El efecto giroscópico de las ruedas crea una resistencia al cambio de su plano de rotación, manteniendo la moto vertical (Fig. 1.11 y 1.12).

Por otro lado el eje sobre el que rota la dirección de la moto, para doblar hacia la derecha o izquierda, no es perpendicular al suelo sino que está dirigido hacia delante cierto número de grados según que modelo de moto – **lanzamiento de la horquilla**-. Con esto se consigue que el eje sobre el que gira la rueda se sitúe por delante del punto de contacto de su neumático con el suelo. Lo podemos ver con más claridad si prolongamos el eje de dirección mediante una línea imaginaria hasta el asfalto. Este punto



Figura 1.11: Una rueda sin movimiento, cuelga de su eje.

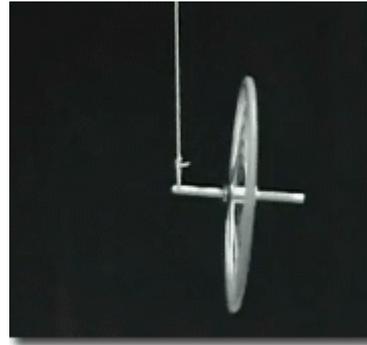


Figura 1.12: Cuando la rueda está rotando sobre su eje, se mantiene vertical.

de contacto virtual se sitúa por delante de la huella de contacto de la rueda con el suelo. La distancia que separa ambos puntos se le denomina “**avance de la rueda**”. Cuando por cualquier causa la rueda se dobla un poco hacia un lado estando la moto en marcha, se origina en la huella de contacto una fuerza lateral que devuelve a la rueda hacia la dirección de marcha correcta, constituyéndose así un mecanismo automático –fuerza de autoalineación- de equilibrio direccional. La figura 1.13 muestra con sencillez este mecanismo:

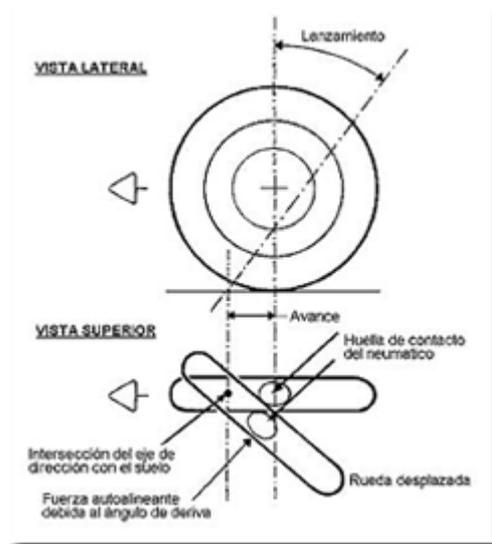


Figura 1.13: Esquema que muestra como la distancia que separa la prolongación de la línea del eje de dirección de la moto de la huella de contacto del neumático delantero, actúa generando una fuerza autoalineante que devuelve al manillar a su posición centrada natural (Según T. Foale²).



Figura 1.14: La fuerza centrífuga siempre tiende a que la moto se levante de la tumbada y continúe en línea recta.

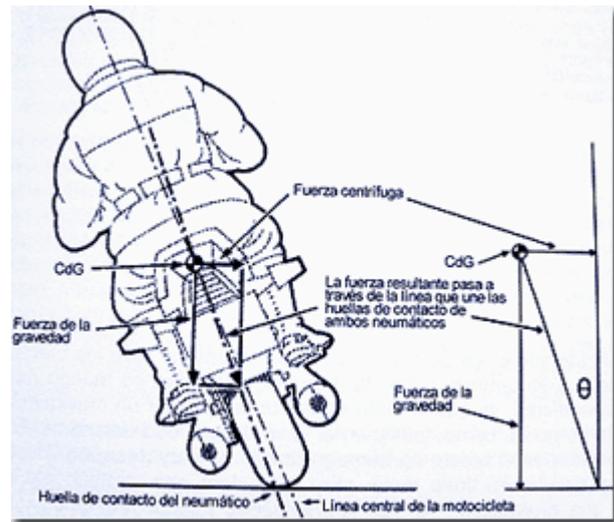


Figura 1.15: La inclinación de la moto se hace estable cuando la fuerza centrífuga y la gravedad se equilibran (Según T. Foale²)

Cuando la rueda delantera se introduce en un surco se anula este mecanismo corrector del desequilibrio y se hace muy difícil seguir montado sobre la moto.

Si el eje de la dirección fuera perpendicular al suelo, anulando el avance de la rueda, la moto sería inmanejable porque la rueda estaría dando vueltas constantemente a la más mínima desviación, como sucede con las pequeñas ruedas de los carritos de supermercado.

Cuando la moto toma una curva, lo hace inclinándose hacia ese lado y el equilibrio lo alcanza cuando la fuerza de la gravedad -que empuja a la moto y piloto hacia el asfalto- es contrarrestada por la fuerza centrífuga -que intenta levantar a la moto de la tumbada y que siga una línea recta- (Fig. 1.14 y 1.15).

La moto, pues, viene con el equilibrio puesto de fábrica. Son movimientos imperceptibles de corrección, pero claves para manejarla. ¿Qué es lo que puede desestabilizarla? Fundamentalmente las maniobras incorrectas al frenar o acelerar, apoyarse sobre el manillar, en especial de forma asimétrica o agarrarse a él como punto de apoyo para cambiar de posición sobre la moto... o los traslados laterales de peso inapropiados. Cuando el piloto provoca un desequilibrio de la moto, debe de hacerlo de manera controlada y persiguiendo una finalidad. De ambas cosas es de lo que vamos a tratar en los próximos capítulos.

Cuando el piloto conduce con tensión o asustado, pone de forma inadvertida los brazos rígidos sobre el manillar, dificultando las sutiles auto-correcciones que la moto precisa realizar para hacer bien su trabajo. El resultado es que se le complica, aún más, la vida al motorista.

Conducir con los brazos relajados es la primera norma técnica que se debe de respetar cuando se conduce una moto.

BIBLIOGRAFÍA

1. Code, K.: A twist of the wrist. The motorcycle road racers handbook. 1ª edición. Code Break 1982- 2002.
2. Foale T.: Motocicletas. Comportamiento dinámico y diseño de chasis. El arte y la ciencia. Tony Foale Desings 2003.

Capítulo II

LA GESTIÓN DE LA MIRADA

DEFINICIÓN DE ÁPICE, TRAZADA Y TUMBADA

Debido a que, de aquí en adelante, vamos a utilizar con frecuencia estas palabras, es conveniente definir las y aclarar sus conceptos:

Ápice o ápex del giro.

“Punto de la curva en la que el piloto toma contacto o se acerca más a la línea que delimita por dentro la pista o carril de la carretera” (Fig. 2.1: flecha roja).

El ápice suele ser el punto en el que se alcanza la máxima inclinación de la moto y por tanto es un momento crítico de la adherencia de los neumáticos al asfalto, es decir, un punto delicado para la estabilidad de la moto. En este sentido, es bastante adecuada una de las definiciones que da del ápice la Real Academia de la Lengua Española: *“Parte más ardua o delicada de una cuestión o de una dificultad.”*

El ápice o ápex no es un punto geométrico que resulte de un cálculo matemático, en razón del arco de la curva. Es un punto concreto de la trayectoria de la moto y, por tanto, variable según a donde lleve la moto cada piloto. Generalmente es el resultado del tipo de ataque a la curva que haya hecho, como veremos después.

Trazada.

“La trazada es la línea que la moto dibuja sobre el asfalto a lo largo de su paso por la curva” (líneas amarillas de la figura 2.1).

Dado que la trazada depende de la valoración que el piloto haya hecho de la curva y, sobre todo, de su nivel técnico, no existe una trazada ideal que sirva para todos los corredores, aunque dependiendo de la morfología de la curva, existen unos márgenes para la trazada que condicionan el rendimiento del paso por la curva, sea cual sea el nivel del piloto. Salirse de estos márgenes, penalizan la velocidad, la homogeneidad del giro y la seguridad.

Tumbada

“La tumbada es la inclinación lateral que el piloto provoca en la moto para poder pasar por la curva”.

Solo a velocidades inferiores a 25 Km/h se gira el manillar, en el sentido de la curva. Por encima de esta velocidad, es imprescindible la inclinación lateral de la moto.

El grado de tumbada no es constante a lo largo del giro. Suele comenzar suave y aumenta progresivamente

conforme el piloto lleva la moto hasta el ápice, donde suele alcanzar la máxima inclinación. A partir del ápice, la tumbada disminuye también de forma progresiva, conforme se va saliendo de la curva. En curvas largas, existe una porción intermedia en la que el grado de tumbada se mantiene constante.

En su conjunto, la tumbada condiciona la trazada de la moto a lo largo de la curva.

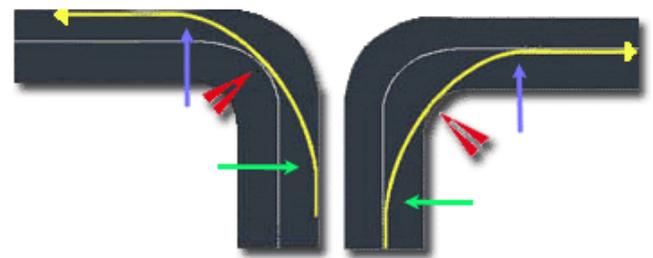


Figura 2.1: El gráfico dibuja una curva a derecha y otra a izquierda. Las flechas rojas señalan el ápice de cada una de las trazadas –líneas amarillas–. Las flechas verdes y azules, apuntan hacia los puntos de inicio y terminación de la tumbada, respectivamente. Las flechas verdes también se suelen identificar como el punto de ataque a la curva.

GESTIÓN DE 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 libro. Hablamos de lo que hay que mirar para poder realizar las maniobras con la moto de forma eficaz y segura.

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 se pueda hacer aquella con un margen de tiempo adecuado, que evite la sorpresa.

En el mundo motero, existe un dicho que refleja la importancia de lo que se mira: *“la moto va hacia donde mira el piloto”* (Fig. 2.2). Puede que parezca anecdótico, pero tiene una trascendencia extraordinaria para una conducción correcta. Incluso para evitar el impacto contra un obstáculo que se interponga en nuestra trayectoria: hay que mirar hacia la escapatoria. Si el piloto se queda mirando al obstáculo, no podrá evitar la colisión.



Figura 2.2: La moto se dirige hacia donde mira el piloto.

El punto de fuga.

Es difícil concretar cuanto de lejos hay que mirar. La policía inglesa realiza unos cursos de pilotaje enmarcados en la "Royal Society for the Prevention of Accidents" en los que este punto – *visual point* - viene a ser como el punto de fuga en perspectiva. En la figura 2.3, vemos una carretera en la que las líneas pintadas del asfalto, así como las teóricas que delimitan los elementos situados en ambos lados de la carretera, convergen hacia el fondo en un punto. Pues bien, este punto es el punto de fuga y es una buena referencia para colocar la mirada.

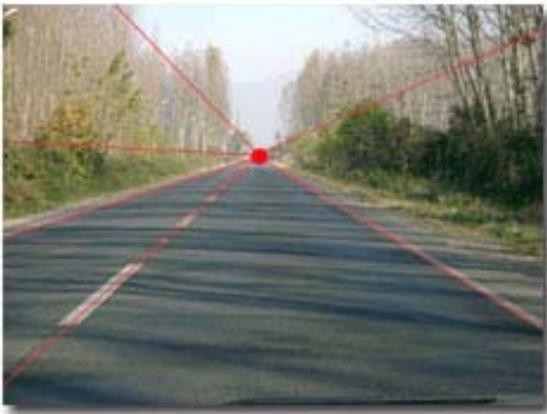


Figura 2.3: Las líneas que delimitan la carretera y los elementos circundantes convergen al fondo en el punto de fuga.

En curvas, el punto de fuga – *exit point* - se sitúa donde ambas líneas que delimitan la carretera se acercan más una a la otra o se juntan, en la parte visible más alejada del giro (Fig. 2.4 y Fig. 2.5).

Mirar al punto de fuga de la curva es esencial porque no solo proporciona información de la forma que tiene la curva a partir de lo que se ve de ella y de la velocidad prudente

con la que hay que atacarla sino que, entrado ya en el giro, sigue proporcionando al piloto información sobre si sus previsiones –en cuanto a velocidad y trazada- han sido correctas o, por el contrario, tiene que modificarlas porque la curva se cierra más de lo previsto.

La sistemática es la siguiente: conforme el piloto se acerca al punto de inicio de la tumbada, la visión de la curva se va ampliando y el punto de fuga, en consecuencia, se va alejando de manera proporcional. Si el punto de fuga no se aleja al acercarse al piloto a la curva, o se aleja de forma lenta en proporción a la velocidad con la que el piloto se acerca al punto de inicio de la tumbada, es que la curva se cierra más de lo que se había previsto y, por tanto hay que seguir disminuyendo la velocidad de ataque a la curva. Lo mismo sucede cuando el piloto se encuentra ya en plena curva: si el punto de fuga no se aleja en la proporción debida, es que la curva se está cerrando.

La dirección que lleva la línea blanca interior que delimita el carril de circulación también proporciona, en la distancia, una idea de cómo discurre la carretera y puede servir para avisar con anticipación de que el giro se va a ir cerrando.



Figuras 2.4 y 2.5: El punto de fuga en la curva (estrella roja) es un punto dinámico que se mueve y se aleja conforme se recorre la curva. En la figura inferior el punto de fuga ya coincide con el punto de salida de la curva.

El motorista tiene que dejar mucho margen de maniobra en sus previsiones de velocidad de paso por curva, para el caso de que la curva no se comporte como la había imaginado. Es el margen de seguridad para poder modificar velocidad y trazada si es necesario.

Una de los defectos más frecuentes del novicio, es mirar justo por delante de la rueda de la moto, con lo que no le da tiempo a programar nada, las rectificaciones son constantes y el sentimiento de inseguridad permanente. Hay que luchar contra esa tendencia y mirar lejos.

Las referencias visuales esenciales (1)

1. Valoración de la curva

En la conducción de una moto hay que valorar de lejos como es la curva que se aproxima –abierta, cerrada, amplia, corta, etc.-, porque de esa valoración emergerá un proyecto de maniobra: velocidad con la que se va a pasar por ella y el tipo de ataque a la curva que se va a realizar.

2. Fijar el inicio del ataque a la curva

Marcar desde la distancia con la mirada el punto en el que se va a empezar el ataque a la curva –punto de inicio de la tumbada (Fig. 2.6)- es esencial por dos motivos: primero porque llegado a ese punto se deben de haber soltado ya los frenos. En consecuencia y segundo motivo, a ese punto se tiene que llegar con la velocidad ajustada para el paso por la curva.

3. Fijar el ápex de la curva.

Fijar el ápex de la curva es importante ya que es ahí donde hay que dirigir la moto. Si el piloto sabe donde tiene que poner la moto en la mitad de la curva, difícilmente se equivocará en el diseño de la trazada y en la velocidad que programe para discurrir por la curva. Eso es ganancia en seguridad.

El ápex de la curva se marca con la mirada cuando el piloto está cerca del punto de inicio de la tumbada, porque es desde donde obtiene la mejor valoración final de la curva visible.

4. Fijar el punto de salida de la curva

Del mismo modo que los dos anteriores, este punto es también muy trascendente porque, de nuevo, es a él donde hay que dirigir la moto para encarar la recta siguiente. Dependiendo de la forma de la curva, puede ser visible ya desde el inicio del giro o no verse hasta llegar al ápex. Desde el momento en que sea visible y pueda dibujarse una línea de trazada hasta él, hay que empezar a dirigir la moto hacia el mismo y suele ser el momento en que se empieza a abrir el gas de manera progresiva, conforme se va levantando la moto de la tumbada. Este punto condiciona



Figuras 2.6 y 2.7 : El punto clave para fijar con la mirada, después de valorar el punto de fuga de la curva, es el punto de inicio de la tumbada. (Figura superior). Antes de llegar a él, hay que mirar al ápex de la curva. (figura inferior).

pues, las maniobras de salida del giro. De ahí su importancia.

La anticipación en las referencias visuales

El piloto tiene que marcar y procesar todas las referencias visuales sin que su mirada se quede fijada en ellas. Simplemente las marca y el piloto automático de su cerebro las tiene en cuenta para, llegado el momento, realizar la maniobra proyectada mientras que la atención y la mirada ya están desde hace tiempo fijándose en los próximos objetivos. En consecuencia, antes de llegar al punto de inicio de la tumbada, el piloto tiene que ir pendiente del punto de fuga de la curva y marcando, con una mirada rápida y fugaz, el ápex de la misma. De igual manera, una vez marcado el ápex con la mirada, ya tiene que ir pendiente, de nuevo, del punto de fuga de la curva y buscando el punto de salida del giro mientras dirige la moto al ápex. Al pasar por el ápex, su mirada ya estará en el punto de salida del giro si es que es visible (Fig. 2.8).

Con la práctica, fijar el ápex o ápice es algo que se hace de forma automática y la atención se gasta en seguir la



Figura 2.8: El piloto pasa por el ápex de la curva prestando ya atención al siguiente punto de referencia visual.

evolución del punto de fuga de la curva y en visualizar el punto de salida del giro, porque son esenciales para el manejo del gas, como veremos en el capítulo correspondiente.

En la fase de aprendizaje, una vez alcanzado un nivel medio, es conveniente que el piloto fije de forma consciente y en la distancia, el punto de inicio de la tumbada ya que es crucial para poder realizar todas las acciones de pilotaje necesarias para llegar a él en condiciones óptimas de negociar la curva.

El campo visual: la visión periférica

De la misma manera que se puede mirar al frente y saber lo que está pasando hacia los lados sin necesidad de desviar los ojos, se puede mirar al punto de fuga y saber cuando estamos pasando por un punto de referencia que nos informa de nuestra situación o de la distancia que queda para iniciar la tumbada o de cualquier otro punto clave para la maniobra. Es decir, los elementos que caen dentro del campo visual informan de muchas cosas aunque nuestra mirada esté en el punto de fuga. Esto es clave también para la seguridad vial: hay que percibir lo que está pasando a nuestro alrededor: movimientos de otros vehículos, peatones, etc.

En el interior del ojo se encuentra la retina que capta la información visual. Existe una zona dentro de ella, llamada mácula, que es la responsable de la visión fina, discriminativa, la que hace posible percibir los detalles de la imagen más pequeños de forma muy clara (Fig. 2.9). El resto de la retina capta la imagen de forma menos precisa (Fig. 2.10). Con la mácula el piloto puede discernir si la mancha que aparece delante suya en el asfalto, es una mancha de aceite o simplemente un alquitrán más oscuro,

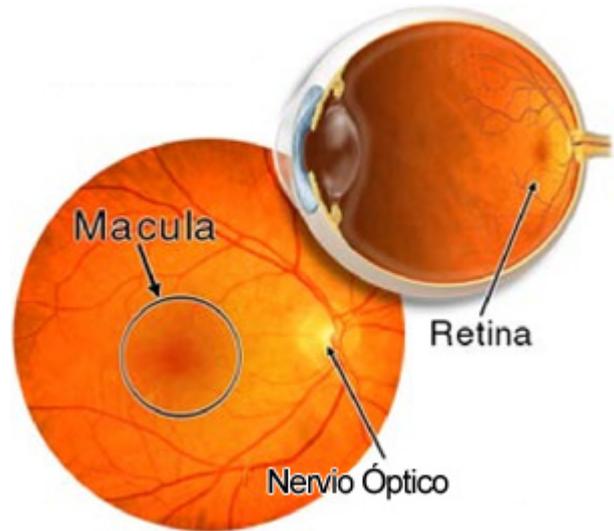


Figura 2.9: Fondo del globo ocular. La retina (zona enrojecida de la imagen, en la que se ven unos filamentos que son los vasos sanguíneos) es responsable de captar la imagen que se proyecta desde el exterior. La mácula es la zona que proporciona la mejor definición de esa imagen.

por poner un ejemplo. Con el resto del campo visual, el piloto se sitúa en el entorno por el que va pasando.

El problema surge cuando la atención visual del piloto se centra en un punto en concreto para dilucidar sus características. En este preciso momento, el campo visual se estrecha y se pierde información de la periferia visual. Sucede, por poner otro ejemplo, cuando se quiere averiguar si es arenilla lo que blanquea por el ápex de la curva. En estos casos no existe más remedio que dirigir miradas fugaces a estos posibles puntos de conflicto, delimitar el problema para actuar en consecuencia y volver de inmediato a mirar hacia el punto de fuga. Igual sucede en el caso de querer adelantar a otro vehículo: hay que realizar

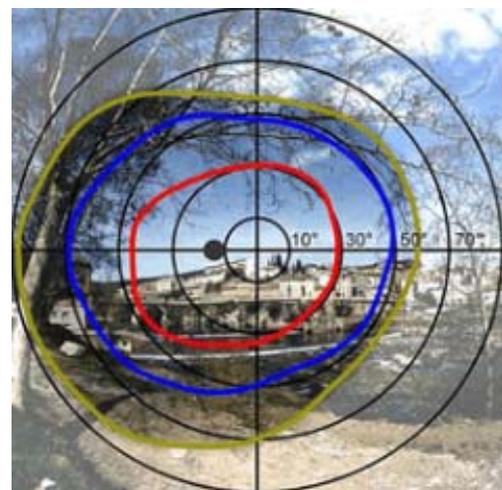


Figura 2.10: Campo visual de un ojo. Las porciones periféricas pierden detalle y definición, pero ubican al piloto en el entorno.

una mirada fugaz al retrovisor para cerciorarse de que se puede adelantar.

El estrechamiento del campo visual también sucede en situaciones de estrés, como cuando el piloto entra pasado de velocidad en una curva. Este estrechamiento es muy perjudicial porque la mirada se queda fijada en la línea que separa ambos carriles o en el guardarraíl o en un árbol del barranco próximo, por poner unos ejemplos, con lo que se pierde la ubicación espacial dentro de la curva y es difícil realizar las maniobras adecuadas para evitar que la moto se dirija directamente a esos puntos de conflicto.

LA GESTIÓN DE LA MIRADA EN EL PASAJERO

El pasajero, como tantas veces voy a decir, se tiene que implicar en el viaje en moto y adoptar una actitud activa, de alerta a los acontecimientos que están sucediendo. Tiene que intuir lo que va a hacer el piloto para poder acompañarlo en las distintas maniobras. Si no entiende de que va esto y adopta una actitud pasiva o expectante, lo único que conseguirá será sentir miedo y, lo que es peor, tener reacciones contraproducentes para la estabilidad o maniobrabilidad de la moto.

El entrenamiento del acompañante empieza por la visión y debe de gestionarla igual que hemos descrito para el piloto. Si su percepción visual se limita a unos metros por delante de la moto, le invadirá una sensación de peligro porque intuirá que con esa distancia no se tiene tiempo de reacción ante cualquier imprevisto. Y tiene razón. Se pondrá tenso por el miedo y no hará más que intentar que el piloto reduzca la velocidad, con advertencias continuas. La tumbada le cogerá de imprevisto e intentará que la moto no pierda la verticalidad y, así, un despropósito tras otro que no hace sino ir en contra tanto del manejo adecuado de la moto, como de la seguridad

LA GESTIÓN DE LA MIRADA EN EL CIRCUITO (1)

Debido a que la velocidad se lleva cerca del límite al que puede maniobrar el piloto, adquiere especial importancia saber en que lugar de la pista se encuentra en cada momento, lo que es similar a saber la distancia de que dispone para realizar cada una de sus acciones de pilotaje. Esto se consigue mediante referencias visuales a los distintos elementos que puedan existir hacia ambos lados de la pista. No solo son importantes los puntos claves como donde empezar a frenar o tumbar, sino que hay que jalonar de referencias toda la pista. El problema es que, en los circuitos, no existen tantas referencias como en carretera y, a veces, hay que buscarlas, marcarlas y almacenarlas en la memoria para poder utilizarlas después.

Ser consciente de la posición y de las distancias, es esencial para implementar, entre otras cosas, el manejo del gas. No es pues suficiente que el piloto sepa donde está sino que, para el manejo de la velocidad, es más importante el conocimiento de la distancia. ¿Cómo un piloto puede saber si ha recogido suficientes referencias visuales para realizar una vuelta óptima al circuito? Sin duda cuando puede rememorar, con los ojos cerrados, una vuelta completa en un tiempo aproximado al que tarda en la realidad. La mente del piloto saltará los tramos para los que no tiene suficientes referencias visuales de situación y eso acortará el tiempo de su reconstrucción imaginativa (1).

En carretera, el piloto se enfrenta a la creatividad de tener que intuir como es cada curva y negociarla en razón a unos parámetros que pueden cambiar: el arte de dibujar un cuadro distinto cada vez. Además se tiene que incluir márgenes de seguridad más estrictos, para dar respuesta adecuada a todos los imprevistos.

Todo lo que se ha dicho de cómo gestionar la mirada, sirve para un circuito. La diferencia es que en un circuito no existen sorpresas: cada curva se conoce a la perfección y lo que quiere el piloto es hacer cada giro a la máxima velocidad posible.

Manejo de los elementos referenciales visuales.

Una vez marcada la situación de cada uno de los elementos que el piloto ha decidido tener como referencia en la pista, o hacia ambos lados de la pista y en el momento en que se acerca a ellos, se controlan mediante el campo visual periférico, sin necesidad de mirarlos directamente ya que su atención visual debe de seguir puesta en el punto de fuga de recta o de la curva y en los que condicionan la trazada.

De igual manera es también un error quedarse mirando al piloto que va delante, porque nuestra velocidad y maniobras se acoplarán instintivamente a él y difícilmente tendremos oportunidad de adelantarlo. La mirada debe manejarse como si ese piloto no existiera y controlarlo con el campo periférico de la visión.

Existen programas y ejercicios que entrenan la agudeza y la prestación de la visión periférica.

BIBLIOGRAFÍA

1. Keith Code: A twist of the wrist Volume II. The basics of high performance motorcycle riding. Code Break Editor

Capítulo III

CAMBIO DE MARCHA

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. Esto lo posibilita una elección correcta de la marcha y saber cambiar con suavidad, en sincronía con las revoluciones del motor.

Un buen piloto debe de ser consciente en todo momento de que marcha lleva engranada y saber si las revoluciones del motor están en el rango alto, medio o bajo. Para esto último, no hace falta mirar al cuenta revoluciones de la moto. Basta "oírlas". Más complicado es saber lo de la marcha, en especial si no se ha llevado la cuenta en los cambios. Con la experiencia se puede intuir la marcha que está puesta, teniendo en cuenta la relación entre las revoluciones que lleva la moto y su velocidad.

Saber la marcha que se ha introducido es muy importante, porque cuando se baja hasta la 2ª o 1ª marchas, la retención puede ser brutal si la velocidad no se ha acondicionado para ellas o, en el peor de los casos, provocar un derrape de la rueda trasera al inicio de la tumbada.

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, en la aceleración o en la frenada, o para evitar que el motor caiga de revoluciones en determinadas circunstancias.

Si se aprieta la maneta del embrague completamente y se va soltando de forma progresiva, existe un recorrido inicial durante el cual el motor se encuentra desconectado totalmente de la rueda trasera. A partir de un punto determinado empieza el recorrido de fricción hasta que se suelta la maneta por completo, momento en que el motor

ya transmite toda su fuerza de tracción o retención al tren posterior.

En las reducciones de marcha, cuando se está frenando la moto, si se emplea demasiado tiempo en ese recorrido inicial del que hemos hablado, el motor cae de revoluciones rápidamente -ya que el gas está cortado- y puede colocarse en una posición muy desfavorable para acoplarse a la velocidad de giro de la rueda trasera. Esta confrontación trae brusquedad en la retención, en el traslado de peso hacia la rueda delantera y trabajo para los amortiguadores. En definitiva, tiende a desestabilizar la moto.

Por tanto, aunque se vaya a emplear la zona de fricción del embrague, conviene ser rápido en soltar la maneta durante ese primer recorrido, haciéndolo ya suave y progresivo a partir del punto en que se inicia la fricción. La alternativa es no utilizar todo el recorrido de la maneta en los cambios de marcha y accionarla justo hasta un punto anterior al del recorrido de fricción.

CUANDO UTILIZAR LA ZONA DE FRICCIÓN DEL EMBRAGUE.

1. Cuando se reduce una marcha tras disminuir la velocidad de forma adecuada y las revoluciones no están en el rango alto.
2. En cualquier caso en que, tras aumentar y sobre todo reducir una marcha, se quiera asegurar un acoplamiento suave con el motor.
3. Cuando se necesita revolucionar el motor para que no se venga abajo y se pare, al terminar de soltar el embrague. Un ejemplo típico lo tenemos en la subida por algunas rampas de garaje, cuando hay que partir desde el inicio con mucha pendiente y se necesita que el motor trabaje en un rango de revoluciones que suministre la potencia necesaria sin que provoque un "caballito".

Golpe de gas al vacío

Cuando las revoluciones del motor caen en exceso en la maniobra de reducir marcha, es conveniente dar un golpe rápido de acelerador con el embrague accionado. Las revoluciones subirán de inmediato de manera momentánea, lo que se aprovecha para soltar el embrague utilizando su recorrido de fricción si aún es necesario.

ALGUNAS NOCIONES ELEMENTALES DE MECÁNICA

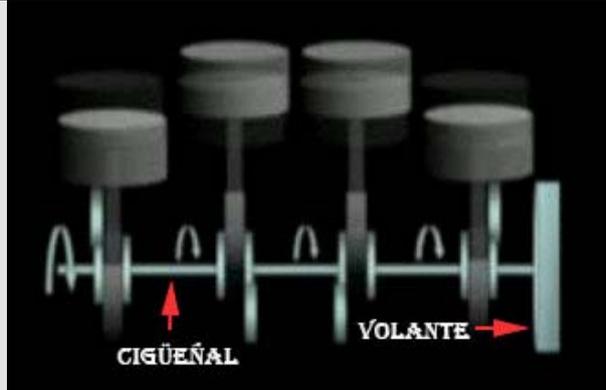
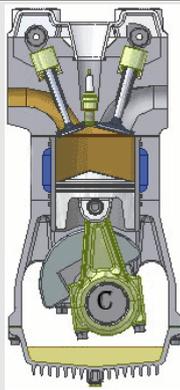


Figura 3.1: Esquema de un motor. Debido a las explosiones de combustible en la cámara de combustión, los pistones son empujados provocando el giro del cigüeñal (C), al que están unidos mediante las bielas.

Figura 3.2: Todos los pistones trabajan en sincronía para hacer girar al cigüeñal, en cuyo extremo se encuentra el volante, al que hacen girar también. El volante ayuda, con su inercia, a hacer subir de nuevo el pistón para que comprima la mezcla explosiva y a disminuir las vibraciones del cigüeñal.

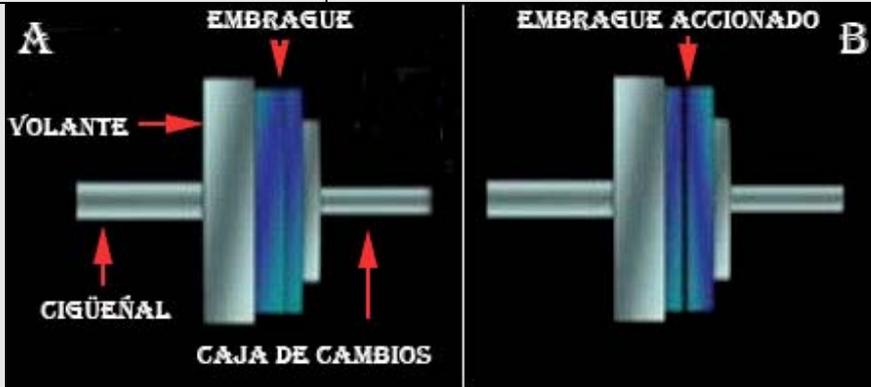


Figura 3.3: El embrague son unos discos adherentes interpuestos entre el motor y la caja de cambios. En A, los discos están unidos y el movimiento rotatorio del cigüeñal y volante se transmite al eje de la caja de cambios, haciéndolo girar. En B, la maneta del embrague está accionada, haciendo que se separen los discos del embrague y aislando el trabajo del motor de la caja de cambios y, por consiguiente, de la rueda trasera. Cuando la maneta del embrague está medio apretada, los discos no están unidos firmemente, resbalando uno sobre el otro, no dejando que el motor transmita toda su potencia a la rueda trasera.

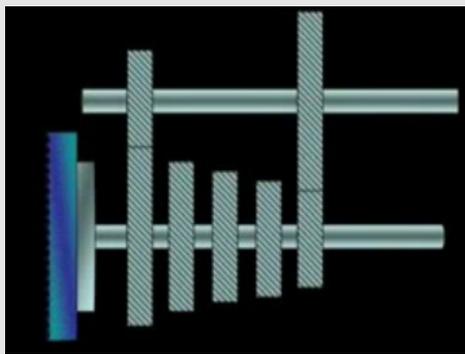


Figura 3.4: Esquema simplista de la caja de cambios, en la que están representados cinco ruedas dentadas que giran con su eje por la acción del motor cuando los discos de embrague están juntos. Cada rueda dentada está relacionada con una marcha de la moto y mediante la palanca de marchas se acciona el mecanismo por el que una rueda dentada se pone en contacto con otra, de diferente tamaño, del eje secundario multiplicando o reduciendo el número de giros del eje primario, condicionando así el desarrollo final en cada marcha y, por tanto, la velocidad y fuerza de giro de la rueda.

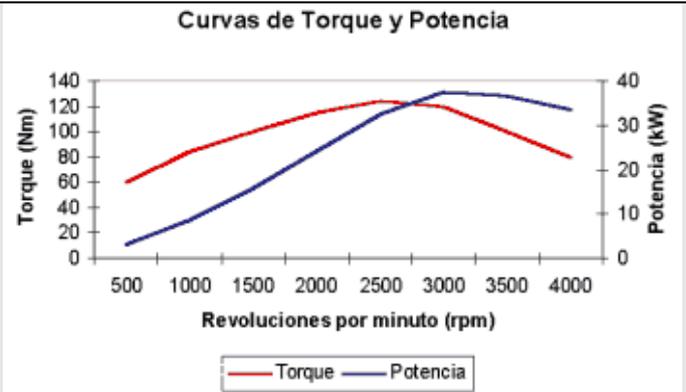


Figura 3.5: Gráfico de potencia del motor y par (torque) en función de las revoluciones de un motor. El par motor es la fuerza de giro que genera el motor y es máxima a un número determinado de revoluciones en las que la combustión de los gases es óptima y hacen trabajar a los pistones con el mejor rendimiento. La potencia es el resultado de multiplicar el par por la velocidad de giro que lo genera e indica la rapidez con la que puede trabajar el motor. Al motorista lo que le interesa es saber a que revoluciones el motor tiene más fuerza (par máximo), porque los cambios de marcha van a estar relacionados con ellas. Cada motor tiene su forma particular de entregar la fuerza.

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. Hay que prestar atención a no retrasar la maniobra de soltar el embrague, de lo contrario las revoluciones del motor caerán de nuevo, haciendo inefectivo el golpe de gas.

El golpe de gas suele hacerse, en las reducciones de marcha, conforme se va frenando al mismo tiempo con la maneta. –aunque no siempre-. Los principiantes suelen tener problema con esto, ya que ambas cosas se realizan con la misma mano. No hay truco. El giro brusco de la muñeca se realiza haciendo resbalar los dedos sobre la maneta, sin modificar la presión sobre ella (Fig. 3.6). Hacerlo requiere un periodo de aprendizaje. Acoplar la orientación y distancia de la maneta al puño del acelerador, tal como comentábamos en el primer capítulo, ayuda.



Figura 3.6 . Golpe de gas al vacío al tiempo que se frena con la maneta. El giro brusco de la muñeca se realiza sin modificar la presión de los dedos sobre el mando del freno. (Dibujo modificado de K. Code⁴).

Reducción de marcha.

El objetivo principal de reducir marchas es proporcionar a la moto la capacidad de acelerar con una tracción eficaz y homogénea una vez que se ha terminado de reducir la velocidad (5).

Un objetivo secundario - en conducción normal-, es la ayuda que puede proporcionar en la contención de la moto, siempre y cuando se haga de forma comedida.

Al reducir a una marcha inferior se está obligando a la rueda trasera a disminuir su velocidad de giro. Si en este momento la moto lleva una velocidad inapropiadamente alta, que sobrepase las posibilidades de la rueda trasera, esta perderá su adherencia al asfalto y derrapará. Por esto y como mínimo, en el momento de introducir la nueva marcha, la velocidad de la moto no puede ser superior a la que esta puede desarrollar.

Aunque parezca que todo es simultáneo, la secuencia es: contención de la moto (disminuyendo o cortando gas y aplicando frenos si es necesario)- engranar una marcha inferior- continuar conteniendo la moto – reducir a una marcha más corta y así sucesivamente según necesidades.

Nunca hay que utilizar la contención del motor para reducciones energéticas de velocidad. No está diseñado para eso. El instrumento adecuado con este propósito, son los frenos (5).

En una conducción tranquila, aprovechar la ayuda de la contención que proporciona el motor cuando se reducen marchas es muy popular. Incluso muchos pilotos suprimen la utilización de los frenos para conseguir una conducción más fluida. Otra razón es que, cuando se acerca una curva de carretera, el piloto hace una valoración de la velocidad que proporciona cada marcha que reduce durante la aproximación y se queda en la que le parece adecuada para hacer el paso por curva.

Acertar con la marcha idónea para pasar por curva es un arte que se aprende con la experiencia, porque solo se confirma que se ha acertado cuando al abrir un poco el gas, ya dentro de la curva, la moto responde de forma adecuada en acorde con los requerimientos del momento.

Los cambios de marcha en la aceleración.

Cada marcha proporciona aceleración conforme el motor va subiendo de revoluciones. La velocidad va aumentando -si las resistencias físicas lo permiten-, hasta el límite que puede desarrollar la marcha que se tiene introducida momento en que, si se quiere seguir aumentando la velocidad, hay que cambiar a una marcha superior y, así, sucesivamente.

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, en la medida en que el gas va haciendo crecer las revoluciones, sin brusquedades.

Si bien es necesario acelerar la moto –subir revoluciones- antes de pasar a la marcha superior, en conducción normal no hace falta apurar las revoluciones del motor, pero si hay que ser consecuente con el régimen general que se lleva (2). Es incongruente subir en una marcha hasta las 9000 rv, para luego continuar a 3000 al engranar la siguiente, por poner un ejemplo.

¿Qué marcha introducir?

Siempre hay que tener la sensibilidad de sentir como respira la moto. Si se engrana una marcha con un desarrollo largo -4^a, 5^a o 6^a- cuando necesita mucho poder de tracción

en la rueda trasera – por ejemplo en una cuesta pronunciada-, notaremos como la máquina se “ahoga”. Las revoluciones del motor caen con un sonido agónico. La moto empezará a pegar “tirones” y, en el caso extremo, se parará el motor. Nos estaba suplicando una marcha con desarrollo mas corto que proporcione mayor fuerza de tracción a la rueda.

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.

Cada motor entrega la potencia de una forma diferente a lo largo del rango de revoluciones y los fabricantes acoplan una caja de cambios con desarrollos particulares para cada motor. Por tanto, elegir la marcha adecuada y notar cuando se debe cambiar, depende de las sensaciones que tenga el piloto y de las necesidades en cada momento.

En la conducción normal elegiremos la marcha con la que sintamos que la moto va “suelta”, y sin agobios, para la velocidad que queremos llevar, lo que también implica que tiene facilidad para acelerar de forma limpia e inmediata si se lo pedimos.

Si se quiere ahorrar gasolina para conseguir llegar hasta el repostaje, se debe de elegir el desarrollo más largo -marcha más alta- con el que la moto se sienta “cómoda”, que suele ser a un régimen medio de revoluciones con un punto de gas.

LA CABALLEROSIDAD CON EL PASAJERO.

Todas las maniobras con el acelerador, 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.

Hay que ser sensible a estos cambios bruscos de la inercia para poder aminorarlos. La única forma de hacerlo es ser suave tanto al quitar la aceleración o frenar, como al dar gas. A este respecto, es conveniente utilizar la zona de fricción del embrague en todas las maniobras de cambio de marcha.

Las transiciones entre las tres primeras marchas suelen ser muy bruscas y, con ellas, se tiene que tener especial cuidado. El "golpe de acelerador al vacío" 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 muy agradecido.

EL CAMBIO DE MARCHA EN LA CONDUCCIÓN DEPORTIVA

El objetivo de la conducción deportiva es obtener, en un circuito, el menor tiempo por vuelta posible y esto incluye, entre otras cosas, tener la máxima capacidad de aceleración.

El motor da su máxima potencia en un régimen alto de revoluciones pero, a partir de un límite, su fuerza de giro (par o torque) desciende, por lo que es el momento de cambiar a una marcha superior. En este proceso de cambio de marcha las revoluciones suelen caer, de nuevo, alrededor del rango en el que el motor tiene su mejor par, por lo que conservará una magnífica capacidad de aceleración en la nueva marcha que se ha introducido (Fig. 3.5).

En las motos deportivas existe mucha sincronía entre las marchas, especialmente las superiores, por lo que es factible realizar los cambios sin accionar el embrague; solo hay que cortar el gas de manera muy fugaz en el momento de introducir la marcha superior.

Para reducir marcha se debe de emplear siempre el embrague.

En las reducciones, la introducción de cada marcha inferior se tiene que sincronizar con la utilización de los frenos y hacerlo de forma rápida, ya que el tiempo de frenada es corto en la conducción deportiva. En este proceso se aprovecha la retención de motor que proporciona cada una de las marchas que se reducen para que ayude a la frenada.

El secreto es no dejar caer las revoluciones en cada cambio hasta llegar a la marcha con la que se va a hacer el paso por curva. Esto se consigue accionando con rapidez el embrague. En cada cambio las revoluciones subirán transitoriamente un poco por la retención del motor y, conforme la velocidad disminuye, irán cayendo de nuevo, por lo que hay que hacer con rapidez un nuevo cambio para mantenerlas en el régimen alto.

Un pequeño truco: Algunas motos tienen tendencia a caer de revoluciones de forma muy rápida al cortar gas, en especial si el recorrido del embrague es amplio. Dejar un punto de gas al accionar el embrague, al tiempo que se introduce la marcha inferior, resulta de utilidad para evitarlo ya que las revoluciones se disparan, obteniéndose el mismo efecto que si se diera un golpe de gas al vacío. A continuación se termina de cortar el gas para obtener la retención de motor adecuada. Las motos de GP llevan ya un mecanismo electrónico que al accionar el embrague para reducir marcha, aumentan las revoluciones del motor de forma automática (1).

En un circuito, se conoce perfectamente la marcha que es adecuada para cada curva y para Keith Code (3) lo importante no es ser consciente de la marcha que se lleva engranada, sino que lo importante es que el piloto sepa cuantas marchas tiene que reducir para atacar cada una de ellas en concreto. Esto ahorra gasto en atención que precisa emplearse en otras cosas esenciales del paso por curva.

Keith Code⁴ dice taxativamente, que la moto se contiene con los frenos y no con la retención de motor. Por tanto, las marchas se bajan de forma consecutiva hacia el final de la frenada, antes de entrar en tumbada.

Cuando se empieza a realizar el giro, es conveniente haber terminado la utilización de los frenos y debe de tenerse ya engranada la marcha con la que se va a hacer el paso por curva. Este es el momento en que tener las revoluciones del motor en la zona próxima al rango de máximo par –no en la zona roja- resulta de una utilidad fantástica, porque esos primeros metros de tumbada se realizan con el gas cerrado y, en ellos, la velocidad de ataque a la curva se termina de afinar solo con la retención que proporciona el motor. Las revoluciones irán descendiendo ajustando la velocidad hasta adecuarla al paso por el tramo intermedio de la curva, momento en que se abre de nuevo un punto el gas. Si la marcha engranada es la correcta y las revoluciones son las adecuadas, primero retendrá lo justo al principio de la tumbada y, después, hará que el motor responda ante la tracción que se le demanda con limpieza y de forma proporcionada.

Hay que tener en cuenta que, cuando se inicia la tumbada, la rueda trasera contacta con el asfalto por su lateral, que tiene un radio menor que la porción central que es la que está actuando cuando la moto está vertical. Esta disminución del radio efectivo de la rueda, implica un desarrollo algo más corto que obliga al motor a subir de revoluciones⁴ cuando la moto se inclina para tomar la curva. Si se ha entrado con las revoluciones excesivamente altas, la aguja se meterá en la zona roja y la moto perderá la capacidad de aceleración que requiere un correcto manejo del gas en el paso por curva (Fig. 3.5). De nuevo aquí, el piloto sentirá la necesidad de cambiar de marcha en mitad de la curva - un elemento desestabilizador de la moto- o mantenerse con el gas cortado, perdiendo un tiempo precioso. La solución pues, es entrar con una marcha más larga.

Hoy día estoy observando que los profesionales de MotoGP, no solo se meten en los primeros metros de la tumbada utilizando todavía el freno –si bien con la progresividad decreciente de Ienatsch³ y de la que hablaremos en el próximo capítulo (Fig. 4.10), sino que en esos primeros metros algunos de ellos terminan la última reducción de marcha que han realizado instantes antes, empleando la zona de fricción del embrague (Fig. 3.7) para no provocar alteración brusca en la contención y, por tanto, en el balance de pesos de la moto. Sin duda los adelantos en



Figura 3.7: En la figura se observa a Capirossi con la maneta del embrague a medio recorrido, al inicio de la tumbada. En la porción inferior los indicadores revelan que está engranada la 3ª marcha y que las revoluciones han descendido a 10.300. Instantes antes, había reducido desde la 6ª marcha con golpes rápidos de embrague, y ahora está utilizando la “zona de fricción” del embrague para acoplar la velocidad de la moto, a la caída de revoluciones del motor.

los controles electrónicos de la tracción y la tecnología de los neumáticos de competición, lo permite.

En plena tumbada con velocidades cerca del límite, los neumáticos están friccionando con el asfalto y soportando la máxima carga. Esto produce una vibración que se transmite a través del chasis y el piloto la siente en los manillares, asiento y reposapiés, proporcionándole información del agarre y tracción en cada momento. Cuando el motor revoluciona en la zona más alta debido a haber introducido una marcha excesivamente corta, se produce una vibración que enmascara la proveniente de los neumáticos y puede hacer creer al piloto que las ruedas están deslizando o, cuando menos, hacerle perder la información del estado de agarre y tracción de las ruedas⁴.

Como puede observar el lector, el margen que tiene el piloto en este tipo de conducción es pequeño. Todo un arte.

BIBLIOGRAFÍA

1. Armengol JM: Conducción deportiva de motocicletas. Libros Cúpula de Scyla Editores 2007.
2. Arnella J.: Técnicas de conducción moto. Editorial Baber S.A. Barcelona 1997
3. Ienatsch N. : Sport Riding Techniques. David Bull Publishing 2003
4. Keith Code: A twist of the wrist. The motorcycle road racers handbook. 1ª edición. Code Break 1982-2002
5. Keith Code: A Twist of the wrist. Volume II. The basics of High performance motorcycle riding. Code Break Editores 1993

Capítulo IV

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



Figura 4.1: Al accionar la maneta del freno, la moto comprime el amortiguador delantero al tiempo que descomprime el trasero, debido al traslado de peso que provoca hacia el tren anterior.

contra el asfalto (Fig. 4.1 y 4.2). 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 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

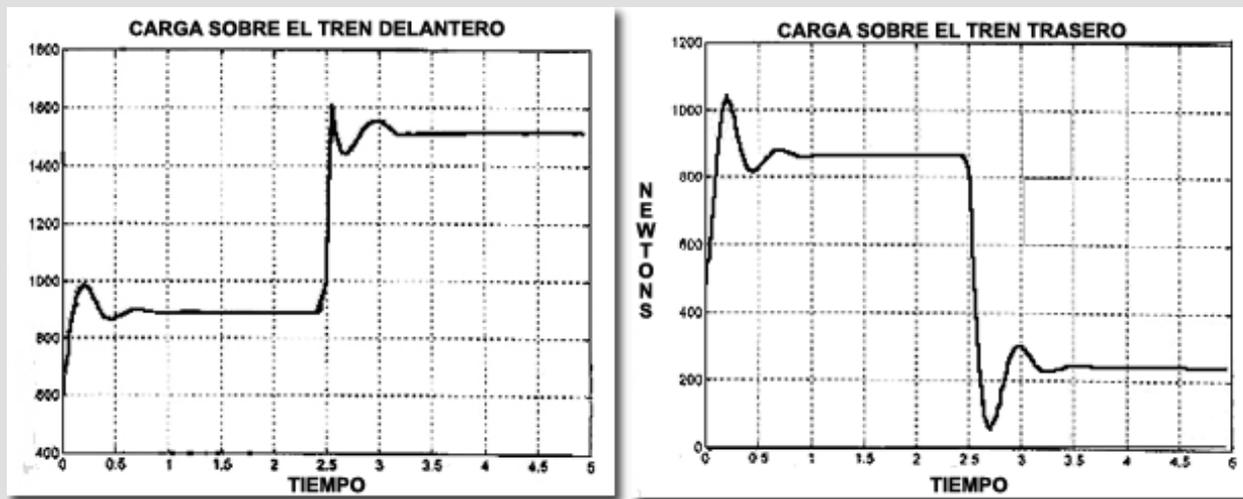


Figura 4.2: Este gráfico muestra la magnitud de la variación de la carga sobre los amortiguadores, al accionar el freno delantero. Nótese la gran carga sobre el tren delantero y la descarga simultánea del trasero.

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 (Fig. 4.5).

Cuando se emplea el freno delantero y en sincronía con el traslado de pesos hacia delante, el amortiguador posterior se descarga (Fig. 4.2 derecha). La presión sobre el 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 delantero, esta sensibilidad de la rueda trasera a su freno.

El defecto más frecuente.

Otro efecto de la frenada delantera es que 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 la maniobra de meter la moto en el giro. Sin embargo en la práctica, es difícil iniciar la tumbada cuando el freno delantero 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. 4.3). 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 se pierde parte del control. Muchos "rectos" a la hora de abordar una curva, tienen esta explicación.



Figura 4.3: 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



Figura 4.4: 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.

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. 4.4). 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.

Como utilizar el freno delantero.

El traslado de pesos hacia la rueda delantera que se produce al accionar la maneta -y que es el que aumenta su adherencia al asfalto- tarda unas milésimas de segundo en llegar. Sin embargo la acción de la pinza del freno sobre el disco es inmediata y, en este pequeño intervalo, la rueda puede bloquear y derrapar. Este decalaje en los tiempos, condiciona la forma correcta de contener la moto con el freno delantero: hay que iniciar la frenada con tacto y suavidad en un primer momento para, a continuación, realizar la presión sobre la maneta que requiera cada circunstancia. La sensibilidad que se tiene en la mano, permite dosificar muy bien la frenada.

La recuperación de la distribución del peso es también inmediata al soltar la maneta del freno y si el piloto lo hace de forma brusca, en especial después de una frenada enérgica, se producirá un "bamboleo" de la amortiguación que no es conveniente para la estabilidad de la moto, en

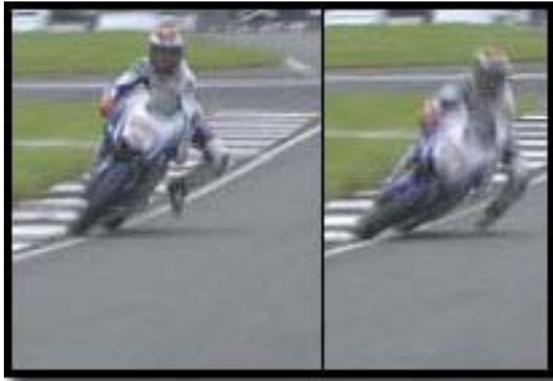


Figura 4.5: Lorenzo sufre un derrape de rueda delantera, en Donington Park 2009, al iniciar la tumbada con la moto aún bastante vertical pero teniendo la horquilla completamente comprimida por la acción del freno delantero. Bastó que pisara la raya blanca humedecida por la lluvia para provocar la caída.

especial si en ese momento se va a iniciar un giro. Por tanto, la frenada se debe de terminar también de forma suave y el piloto debe de programar la maniobra de contención de la moto, con suficiente tiempo y espacio como para poder hacerlo de forma correcta.

LA FRENADA EN TRES FASES DEL FRENO DELANTERO

1. "Tocar" con tacto la maneta.
2. Variar la presión sobre la maneta con la energía que requiera la necesidad del momento.
3. Soltar la maneta de forma progresiva al final de la frenada.

Freno trasero.

Cuando se acciona la palanca del freno trasero, la moto baja de atrás. El traslado de pesos hacia el tren delantero es menor y más suave, facilitando la maniobra que el piloto necesite hacer en ese momento sobre el manillar. Por otro lado, este moderado traslado de carga hacia la rueda delantera aumenta la compresión de su neumático sobre el asfalto y, por tanto, su capacidad de adherencia, lo que resulta muy favorable para emplear a continuación el freno delantero.

El problema del freno trasero es que no retiene la moto de manera tan efectiva como lo hace el freno delantero.

Si se emplea el freno trasero con demasiada energía se produce una disociación entre lo que frena la rueda y lo que frena la moto, derrapando en cuanto los giros de la rueda trasera sean más lentos que la disminución de velocidad

que provoca. Esta peculiaridad condiciona la manera de emplear este freno, como veremos a continuación.

Si la rueda trasera rebota cuando se está accionando la palanca y pierde contacto con el asfalto -a causa de una irregularidad en el terreno o por un empleo enérgico del freno delantero-, tenderá a bloquearse por el mismo motivo que describimos con la rueda delantera, haciendo que derrape en cuanto vuelva a contactar con el asfalto.

Como utilizar el freno trasero.

Si en alguna ocasión, solo se quiere utilizar el freno trasero, la técnica es la siguiente: se inicia una presión 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, en sincronía con la disminución de la velocidad hasta que, si es necesario, se detenga la máquina.

CUANDO UTILIZAR SOLO EL FRENO TRASERO

Es útil utilizar en exclusividad el freno trasero en las circunstancias siguientes:

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 pesos 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 y de velocidad escasa al final de un descenso pronunciado, en el que se habrá tenido que utilizar probablemente el freno delantero. En esta circunstancia, hay que incorporarse mucho de la moto, trasladando el peso al tren posterior, soltar freno delantero y accionar el trasero para que la moto no se acelere -debido a la pendiente- mientras va dirigiéndose hacia el ápex de la curva y sin que oponga resistencia al giro.

3. Cuando se rueda sobre superficies resbaladizas, en las que el freno delantero es peligroso, como veremos en el capítulo VI 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.

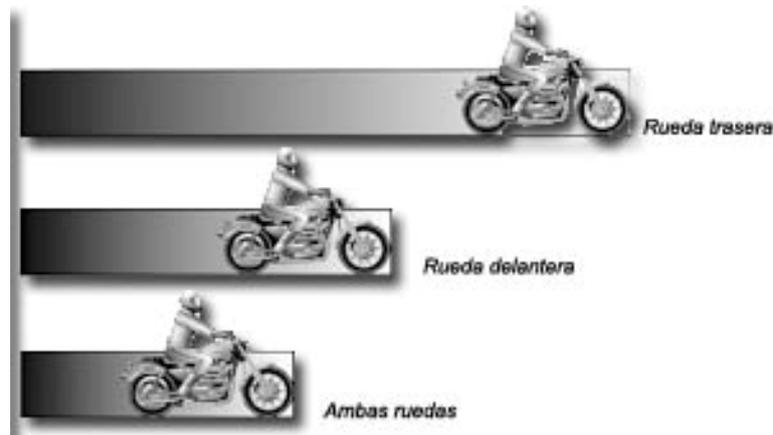


Figura 4.6: Diferencias en la distancia de frenado, según se emplee cada freno, de manera individual o en conjunto. (Motorcycle Safety Fundations)

La potencia de cada freno.

El 70% de la potencia de la frenada de la moto, la tiene el freno delantero. La Fig.4.6 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 sensiblemente¹.

La retención del motor.

Cuanto mas grandes sean los cilindros y, en especial, cuanto más cilindros 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. Pero como se expuso en el capítulo de "Cambios de marcha", introducir de manera inapropiada una o varias marchas inferiores sin reducir antes la velocidad de la moto, lleva a que la rueda trasera pierda adherencia y derrape.

Con una conducción muy 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 que la moto entre en la curva.

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 de la moto, al igual que si se emplea el freno trasero con delicadeza.

3. Ambos, retención de motor y freno trasero, son un estupendo complemento al freno delantero para la contención normal – no urgente - 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.

En situación de emergencia, el instrumento principal para parar la moto son los frenos y, en especial, el freno delantero, no la retención del motor.

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

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. Anticipar la frenada.

Como norma, 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.

La utilización del freno trasero induce a no tener que exprimir el delantero, con lo que la frenada es más equilibrada, confortable y segura. Se inicia la contención de la moto con el freno trasero y, a

continuación –cuando ya se ha provocado cierta transferencia de peso hacia el tren anterior-, se termina 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 de 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 –sobre superficies poco adherentes-, 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 el freno anterior no está actuando.

5. Empezar y terminar la frenada de forma suave.

Tanto si se aprieta como si se suelta con brusquedad la maneta se provoca, en el mejor de los casos, un “bamboleo” de la horquilla que desestabiliza la moto. Hay que procurar que la compresión de los amortiguadores empiece y termine de forma suave.

FRENAR DURANTE LA TUMBADA

Aunque se debe de ajustar la velocidad, antes de entrar en la curva, en ocasiones se necesita 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 en esos momentos unas fuerzas laterales muy importantes (Fig. 4.7). La moto se mantiene en la trazada debido a la adherencia de las gomas y a la fuerza centrípeta

que contrarresta la centrífuga; un equilibrio delicado que la frenada puede alterar de manera peligrosa.

Cuando se acciona el freno delantero, la carga sobre el tren anterior aumenta (Fig. 4.8) y, en correspondencia, también lo hace la fuerza lateral que está actuando sobre él, poniendo en peligro su adherencia al asfalto, en especial si ya se encuentra cerca de su límite.



Figura 4.7: Durante el paso por curva, los neumáticos sufren una fuerte carga lateral, que alcanza su máxima expresión cuando la moto está en plena tumbada.

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. 4.9). 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 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.

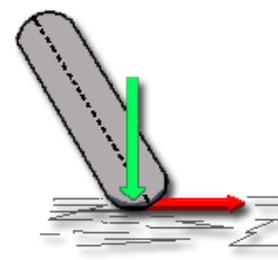


Figura 4.8: El neumático recibe la carga de la frenada de forma asimétrica (flecha verde), aumentando su carga lateral (flecha roja). En tumbada la superficie de contacto de la rueda con el asfalto es muy pequeña y existe la posibilidad de que, el margen de adherencia que le queda, no aguante esta carga adicional que recibe.

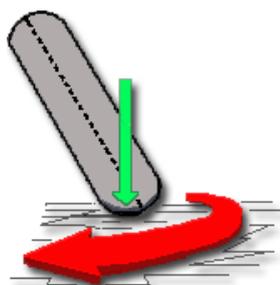


Figura 4.9: La asimetría de la carga sobre el neumático, y la retención que realiza el freno sobre la rueda, provocan un giro del manillar en el sentido del giro, lo que en realidad representa un contramanillar que levanta la moto de la tumbada.

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 y a la geometría del chasis, facilita que la moto cierre más la trazada y, por consiguiente, se la pueda meter más en la curva. Pero una presión inapropiada sobre la palanca, también puede descompensar la adherencia del neumático trasero al asfalto y hacer que derrape.

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.

Nick Ienatsch³ resalta la necesidad de disminuir la intensidad de la frenada al entrar en curva, de manera que cuanto más se va inclinando la moto, más se va disminuyendo la presión sobre la maneta. Al llegar al ápice de la curva, en el que la inclinación de la moto es la máxima, la utilización del freno delantero tiene que ser cero (Fig. 4.10).

2. Emplear solo el freno trasero

Esta es una magnífica opción para disminuir un poco la velocidad y facilitar el cerrar más el giro –aumentar

tumbada- en el tramo medio de la curva, cuando se ha entrado algo pasado.

Cuando la situación es más grave:

3. Emplear los dos frenos manteniendo la tumbada.

De nuevo hay que recordar que es necesario mucho "tacto" en la maniobra. La utilización del trasero permitirá "exprimir" menos el delantero. Aún así, la moto tenderá a levantarse, por lo que hay que mantener o incluso, si es necesario, cerrar más la trazada acentuando el contramanillar.

4. Emplear con contundencia los frenos perdiendo la trazada.

En situaciones desesperadas y si la ocasión lo permite, es mejor levantar la moto y emplear a fondo los frenos, en especial el freno delantero, 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 se quiera 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. 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

FRENAR EN EL PILOTAJE DEPORTIVO.

Los mismos principios expuestos para la conducción por carretera, son válidos para el pilotaje de competición en un circuito, aunque con algunas diferencias radicales derivadas del desarrollo tecnológico, incluido la electrónica.

Por un lado, la rueda trasera es esencial para la estabilidad de la tumbada y con el freno trasero es fácil cometer errores en las circunstancias extremas de la competición, sobre todo porque en el pie no se tiene la exquisita sensibilidad de la mano. Por otro, el freno delantero está hoy día desarrollado para cubrir las necesidades de la frenada² y el quitar una variable insegura de la maniobra –freno trasero- beneficia la concentración en lo que es primordial: donde se empieza a frenar y como frenar. Debido a estas connotaciones, no pocos corredores se olvidan del freno trasero, con excepción de cuando quieren cerrar más el giro en una curva. Rossi, Lorenzo y Pedrosa son corredores de freno delantero. Como dice Lorenzo, le gusta correr “cargando” mucho sobre la rueda delantera. Uno de los “tips” de la “Kevin Schwantz Suzuki school” dice taxativamente: “ignora el freno trasero”.

Sin embargo el freno trasero sigue siendo un tema controvertido. Crivillé es un firme defensor del freno trasero¹, porque lo utilizaba mucho para contener la moto en el ataque a la curva, hasta llegar al ápice. Mick Doohan, que no podía utilizar la palanca por su lesión en la pierna derecha, se hizo colocar un dispositivo para manejar el freno trasero con el pulgar izquierdo. Aquello creó imitadores, entre ellos el mismo Crivillé, porque en las curvas a derechas les rozaba el pie con el asfalto al accionar la palanca.

Para disminuir los riesgos del freno trasero, es conveniente quitarle la almohadilla a la palanca -con el objeto de percibirla mejor a través de la bota- y regular su recorrido para que no bloquee la rueda con facilidad.

Por otra parte y debido a que en velocidad se llevan las cosas hasta el extremo, es habitual prolongar la frenada durante los primeros metros de tumbada, eso si, siguiendo las recomendaciones de Ienatsch³: cuanto más se inclina la moto, menos freno se aplica (Fig. 4.10), es decir, se empieza a aflojar freno en cuanto se llega al punto de inicio de tumbada y se termina cuando se acerca la zona de máxima inclinación de la moto, momento en que los pilotos dejan correr la moto solo con retención de motor. (Fig. 4.17).

Tengo que recordar aquí, que estamos hablando de circuito y motos deportivas, con frenos, suspensiones y neumáticos preparados para este tipo de pilotaje, en el que el equilibrio de la moto se coloca sobre el filo de una navaja. Basta una pequeña pérdida de adherencia por cualquier causa o un milímetro de más en el recorrido de la maneta del freno, para que se produzca la caída. De hecho, es una de las causas más frecuentes de pérdida de rueda delantera

en los profesionales. Keith Code² desaconseja totalmente emplear freno cuando se entra en tumbada.

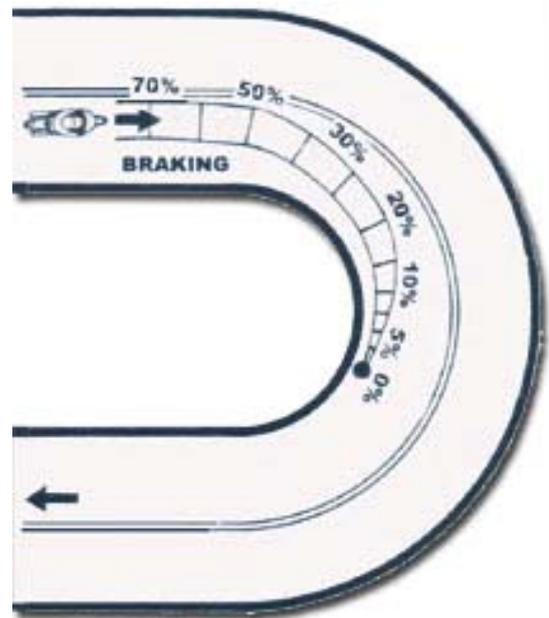


Figura 4.10: Intensidad de la frenada en caso de necesitar disminuir la velocidad en el ataque a una curva, según Nick Ienatsch³. La acción sobre el freno debe de disminuir de forma rápidamente progresiva, conforme la moto va aumentando su inclinación dirigiéndose hacia el ápice de la curva. En el punto de máxima inclinación –que no siempre coincide con el ápex- la frenada debe de haberse acabado por completo.

Cuando se va a iniciar la frenada, muchos corredores tienen la costumbre de cerrar el gas de forma brusca e instantánea. Para Nick Ienatsch³ esto indica que van a apretar a continuación la maneta del freno delantero con la misma indeseable brusquedad, vulnerando el principio de suavidad que deben de regir en todas las maniobras sobre la moto.

Evitar el estrés.

En el giro es donde con más frecuencia se genera el estrés del piloto y empieza en la frenada final de recta, cuando la curva se le echa encima. La reacción natural ante el miedo es agarrar con mucha tensión el manillar, lo que provoca agotamiento muscular y pérdida de la elasticidad necesaria para manejar la moto, cuando no síndromes dolorosos y errores de pilotaje.

Cuando se pone tensión sobre el manillar y los brazos están rígidos, los movimientos anormales que pueda tener la horquilla repercuten de forma perjudicial sobre el piloto y, a través de él, sobre la estabilidad de la moto en su conjunto. El corredor tiene la sensación, además, de que va a más velocidad de la que en realidad lleva, lo que también

FRENADA EN EL PILOTAJE DEPORTIVO



Figura 4.11: Fotografía desde la moto de Lorenzo en el Gran Prix de Checoslovaquia 2009. Lleva delante a Rossi. En la parte inferior de la fotografía se indica la cantidad de freno -brake- o gas -throttle- que aplica en la moto Lorenzo.

Como se puede observar, en la parte final de recta, el gas está abierto por completo.



Figura 4.12: Lorenzo inicia la preparación para atacar la curva y corta el gas..



Figura 4.13: Lorenzo empieza a aplicar frenos de forma suave en un principio -Fase I de la frenada-.



Figura 4.14: Conforme se acerca el punto de inicio de la tumbada, la frenada es ya enérgica.

FRENADA EN EL PILOTAJE DEPORTIVO –Continuación–



Figura 4.15: En cuanto inicia la tumbada, empieza a disminuir freno de forma rápidamente progresiva, conforme la moto va aumentando su inclinación.



Figura 4.16: Cuando se va acercando a la zona de máxima inclinación de la moto, la acción sobre el freno es mínima.



Figura 4.17: En cuanto entra en máxima tumbada, cerca del ápice, Lorenzo deja correr la moto solo con retención de motor, dejando totalmente de tocar el freno.

repercute en las decisiones que toma en base a esa información errónea. La consecuencia es la disminución del rendimiento.

REACCIONES DE SUPERVIVENCIA ANTE EL ESTRÉS

Keith Code² ha sistematizado muy bien lo que él llama reacciones de supervivencia – RSs o *survival reactions* (SRs)- que pueden aparecer en el piloto cuando es presa del estrés y que son fuente de errores en el pilotaje

1. Cortar gas
2. Agarrar con fuerza el manillar y poner en tensión los brazos.
3. Estrechamiento del campo visual.
4. Dejar la atención fijada sobre algo.
5. Dirigir la moto hacia lo que ha fijado la atención.
6. Dejar de dirigir la moto –“quedarse congelado”- o conducirla de forma ineficaz – no girar lo suficientemente rápido o girar demasiado pronto-
7. Errores de frenado – por exceso o por defecto-.

Por todo lo dicho, el piloto tiene que auto-educarse para soslayar las respuestas perjudiciales del estrés y, lo primero, es empezar a ensayar el ataque a la curva con velocidades que estén por debajo de su umbral de alarma. Lo segundo, marcar bien en la pista, las referencias de las maniobras sucesivas necesarias para tomar la curva, empezando por la de iniciar la frenada, lo que a su vez depende del punto donde se va a empezar a tumbar la moto, como veremos en el capítulo próximo. A partir de aquí, se puede ir acortando la distancia de frenado de

forma progresiva, siempre en consonancia con una imprescindible sensación de seguridad. No existe cosa más perjudicial que dejar a la intuición el punto de inicio de la frenada, porque lleva a introducir variables que pueden sorprender al piloto, generar estrés y reacciones inapropiadas.

Frenar menos para ir más rápido.

Existe la idea generalizada de que para disminuir el tiempo de vuelta al circuito, es imprescindible realizar frenadas más enérgicas ganando unas décimas en el tiempo dedicado a frenar. Es decir, acortando el espacio disponible para contener la moto en los ataques a cada curva. Según Keith Code², esto es un error para la mayoría de los corredores aficionados. Lo más importante cuando no se está cerca del tiempo record del circuito, es lograr un paso por curva más rápido. En las rectas no se puede ganar en velocidad si no se sale de la curva más rápido... y no se puede salir de la curva más rápido, si no se entra a ella más rápido. Aquí es donde interviene la frenada. ¿Qué hacer? ¿Frenar con más violencia, acortando la distancia de frenado o frenar menos empleando la misma distancia de frenado? Para Code, apurar más la frenada conlleva un aumento del estrés del piloto, con sus perjudiciales reacciones de supervivencia, a la fatiga precoz y, por lo general y lo más importante a la postre: entrar más lento a la curva debido a un exceso de frenada. Justo lo contrario de lo que se quiere conseguir. ¿A cambio de qué? A cambio de un intento de rebajar unas décimas que no representan nada cuando se está a muchos segundos del record de la vuelta al circuito. Para Code, la solución para estos corredores está, generalmente, en frenar menos en la misma distancia de frenado, de manera que consigan entrar en curva más rápido, lo que tampoco es fácil. Solo con entrenamiento y con una metodología que incluya objetivos



Figura 4.18: Horquilla completamente comprimida en la apurada de frenada de final de recta (Toni Elías. Inglaterra 2009)



Figura 4.19: Elías relaja la frenada con suavidad, coordinándola con la compresión de la horquilla causada por la retención de motor y la fuerza centrífuga del inicio de la tumbada. El resultado es un movimiento homogéneo de la horquilla, sin desvirtuar la geometría de la moto.

bien sistematizados y progresivos, se puede conseguir.

El principio de suavidad en todas las maniobras que se hagan sobre la moto, sigue siendo válido para la frenada.

La geometría de la moto en el ataque a la curva: la homogeneidad.

Cuando la moto entra en tumbada, la contención de la fuerza centrífuga que tiene que realizar, comprime los amortiguadores hasta cierto punto. Durante una frenada muy enérgica, en el tramo final de recta, la suspensión delantera se habrá comprimido al máximo. Si el piloto cuando va a iniciar la tumbada, suelta la maneta de forma repentina, la horquilla delantera se extenderá también de forma brusca para, inmediatamente volverse a comprimir por la tumbada, produciéndose un “baile” o “bamboleo” de la suspensión muy perjudicial para la estabilidad de la moto. Aquí es donde alcanza su máxima utilidad la FASE III de la frenada: aflojar la presión del freno delantero con cierta progresividad, permitiendo que la horquilla se

extienda hasta alcanzar el nivel de compresión con el que va a continuar, a lo largo de los primeros metros de la curva, cuando ya no se esté actuando sobre el freno pero sí sufriendo los efectos de la retención de motor y de la fuerza centrífuga (Fig. 4.18). De esta manera, en la transición hacia la máxima tumbada, la geometría de la moto no sufre grandes modificaciones y contribuye a la fluidez del giro.

BIBLIOGRAFÍA

1. Armengol, JM. : Conducción deportiva de motocicletas. Libros Cúpula de Scyla editores S.A. 2007.
2. Code, Keith: A twist of the wrist Volume II. The basics of high performance motorcycle riding. Code Break Editores 1993
3. Ienatsch N. : Sport Riding Techniques. David Bull Publishing 2003.
4. Kevin Schwantz Suzuki School. Speed Secrets: http://www.motorcyclistonline.com/features/122_0608_kevin_schwantz_suzuki_school/track_tips.html

Capítulo V

LAS CURVAS

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

El secreto de las curvas está en su previsión. La curva hay que valorarla con nuestra mente antes de entrar en ella. El piloto tiene que ser conciente de la velocidad que lleva e intuir cuanto tiene que reducirla para entrar con seguridad en esa curva que se aproxima. Valorar la distancia de frenado de la que quiere disponer para el control de la velocidad y sentir la necesidad de reducir marchas conforme esa velocidad va disminuyendo. Además, tiene que decidir con suficiente antelación, donde va empezar a tumbar, es decir, donde va empezar a atacar la curva. ¿Difícil? No. Vayamos por partes:

LAS FASES DEL GIRO.

Me gusta dividir el giro en cuatro fases (Fig. 5.1), en razón a las maniobras que se realizan en cada tramo de la carretera. La primera fase incluye las acciones de preparación para tomar la curva en sí. Las tres últimas son fases caracterizadas por el diferente manejo del gas que se hace a lo largo del paso por la curva.

La gestión del gas es el tema clave de los giros y todas las maniobras previas van encaminadas a poder hacer, a continuación, una utilización correcta del gas. Así de importante es.

FASE I. La preparación para el giro.

Esta etapa es anterior a lo que es la curva en sí misma, pero su dinámica está supeditada a la del giro. En este sentido, se puede decir que el piloto empieza a tomar la curva en esta fase, mucho antes de empezar a inclinar la moto.

Valoración de la curva.

En la carretera cada curva es diferente. Lo primero a percatarse en la distancia es el tipo de curva de que se trata: grado de curvatura que tiene, amplitud, peralte y visibilidad. La idea fundamental es catalogar la curva, a grandes rasgos, como curva rápida, lenta o muy lenta y confrontar esa idea con la velocidad de aproximación que se lleva – no hace falta mirar al cuentakilómetros, se sabe y se siente -. De esta confrontación ya nace la valoración subjetiva –intuitiva- del espacio y el tiempo que se necesita para frenar la moto, de modo que el piloto puede actuar en consecuencia.

Generalmente solo es perceptible la primera porción de la curva: la entrada y por ella hay que intuir como termina para poder hacer la planificación de la maniobra.



Normalmente las curvas terminan como empiezan, pero no es infrecuente que no sea así. Si la curva se endereza a la salida –se abre- no es problema. El conflicto viene cuando la curva se cierra en la porción que no es visible, porque obliga a modificar la trazada y, probablemente, la velocidad. Esto nunca es bueno porque pone en peligro la estabilidad de la moto. Por tanto, siempre hay que dejar un buen margen de seguridad en la velocidad para que estos eventos no cojan desprevenido al piloto y pueda solventarlos con soltura y seguridad.

En el capítulo de “Gestión de la mirada” ya comentamos los recursos que se utilizan para valorar como es la curva que se aproxima y la técnica que nos alerta de que el giro se está cerrando una vez metidos en tumbada.

Punto de inicio de la tumbada

Una vez valorada en la distancia el tipo de curva que se acerca, el piloto ya tiene formada una idea aproximada de la adaptación que tiene que hacer en la velocidad para pasar por la curva. Esto es intuitivo y se perfecciona con la experiencia. No hay reglas más que lo que es obvio: cuanto más amplia sea la curva, menos necesitará reducir velocidad y viceversa.

En esta fase lo importante es que establezca el punto donde va a iniciar la tumbada, es decir, donde va a empezar a atacar la curva porque, cuando llegue a ese punto, ya tiene que tener la velocidad correcta para empezar a girar y tener engranada la marcha adecuada para el paso por curva. Es el límite de la utilización de los frenos. Con este importantísimo dato en mente, el piloto puede iniciar la frenada necesaria para cubrir la distancia de frenado que considere conveniente, en razón a las necesidades de la curva, al grado de suavidad en la contención de la moto que le guste y al margen de seguridad que siempre hay que dejar en carretera.

Debido a que conforme se aproxima la curva, se va obteniendo una mayor visibilidad del giro y, por tanto, información adicional de la curva, se puede ir variando la intensidad de la frenada sobre la marcha si es necesario.

MANEJO DEL GAS DURANTE EL PASO POR CURVA.

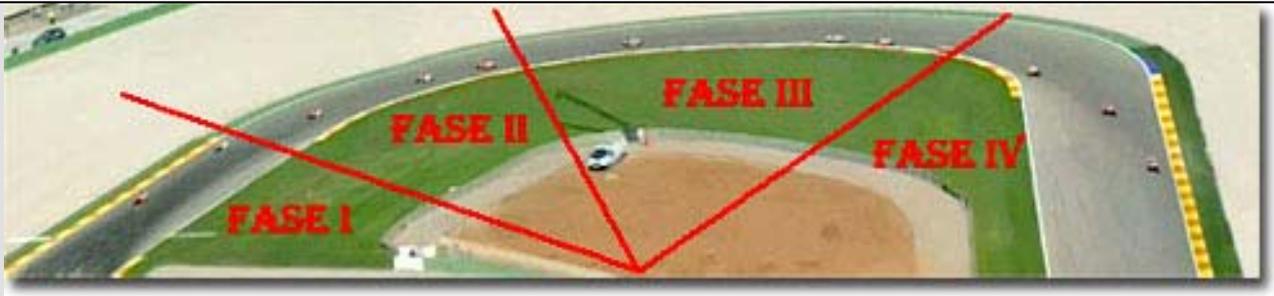


Figura 5.1: División de una curva en función de las fases de las maniobras. FASE I: Valoración de la curva, establecimiento del punto de tumbada, reducción de velocidad y de marchas. FASE II: Gas cerrado. El motor ayuda a contener la moto y afina la velocidad para la siguiente fase. FASE III: Un punto de gas. En esta composición el ápice de la curva es muy largo. Lo frecuente es que sea corto, por lo que esta fase suele durar solo unos metros. FASE IV: Aceleración progresiva desde el ápice hasta la salida de la curva.



Figura 5.2. FASE I: Stoner se prepara para hacer un ataque muy atrasado a una curva. Inicia la frenada, cierra gas y procede a la reducción de marchas.



Figura 5.3: FASE II: Comienza la tumbada con el gas cerrado



Figura 5.4. FASE II: En los primeros metros de tumbada, continúa con el gas cerrado.



Figura 5.5. FASE III: Stoner inicia un punto de gas pese a que aún no ha llegado al ápex de la curva, pero sí a la máxima inclinación de la moto para este giro.



Figura 5.6. FASE IV: empieza la apertura progresiva del gas al tener la salida de la curva expedita y empezar a levantar la moto.



Figura 5.7. FASE IV: Stoner continúa la apertura progresiva del gas en la salida de la curva.

Durante el recorrido por el tramo de frenada, se inicia un cierre progresivo del gas y se van reduciendo marchas, aprovechando la retención que proporciona el motor, para que ayuden a los frenos en la disminución de la velocidad de la moto. Pero como ya dijimos en el capítulo de “Cambios de marcha”, el objetivo principal de disminuir marchas, es atacar la curva con una que permita al piloto un manejo correcto del gas durante las tres etapas siguientes que se aproximan.

Es importante tener conocimiento de un dato objetivo: la marcha que se lleva engranada. Es la única forma de saber cuando se llega, en el proceso de contener la moto y reducir marchas, a los desarrollos cortos: tercera y, especialmente, segunda y primera, ya que con ellas hay que tomar precauciones para evitar retenciones inapropiadas que puedan hacer derrapar la rueda trasera. Este conocimiento requiere cierta práctica. Según la velocidad que se lleva, “oír” las revoluciones del motor proporciona al piloto una idea de la marcha introducida, al igual que contar las marchas que se reducen a partir de una cierta.

El control de la velocidad debe de programarse para que no se tengan que utilizar los frenos, ni reducir marcha, a partir del punto de inicio de la tumbada.

FASE II. Gas cerrado: la retención de motor.

Esta fase empieza cuando se inicia la tumbada.

Arnella² divide la curva en tres partes que no son iguales, sino que varían en razón a su morfología y, por tanto, al manejo que se haga del gas. Se corresponden con la segunda, tercera y cuarta fase que estoy describiendo.

Esta Fase II corresponde a lo que Arnella denomina “esperar”. Es la fase de “gas cortado” de Nick Ienatsch⁵ y Keith Code⁴ y de “dejar ir la moto” de Joseph M^a Armengol¹: se inicia la tumbada –ya sin accionar los frenos y siguiendo con el puño de gas cerrado- dejando ir la moto durante unos metros con la retención de motor que proporciona la última marcha engranada en el tramo final de la recta precedente, es decir, de la FASE I.

Haber acertado con la marcha adecuada para atacar la curva adquiere, en esta fase, una importancia capital debido a que:

1. Termina de ajustar, ya de forma fina, la velocidad para el paso por la siguiente fase: la de máxima inclinación de la moto, donde un exceso de velocidad es más peligroso. Esta función alcanza su máxima importancia en el pilotaje deportivo.

2. La retención del motor hace que la rueda delantera no termine de descargarse de peso al haber dejado de aplicar freno y, por otro lado, la distancia entre ejes no

termina de recuperarse. Es decir, la geometría de la moto sigue siendo baja de delante. Ambas cosas son importantes para poder dirigir la moto con facilidad hacia el ápice de la curva. Como la retención se realiza desde la rueda trasera, no entorpece la inclinación de la moto. Antes al contrario, la favorece.

Esta fase de retención de motor corresponde a los primeros metros del ataque a la curva, en los que la moto se está inclinando de forma progresiva en dirección al ápice.

ERRORES FRECUENTES EN LA FASE II

1. Entrar en curva con una marcha excesivamente larga y bajo de revoluciones. Es un error de principiantes. La moto no puede hacer lo expuesto anteriormente. La sensación que recibe el piloto es que la moto va suelta y sin mucho control, lo que le provoca mucha inseguridad. Se sentirá obligado a mantener el gas cortado, cuando no a frenar en medio de la tumbada.
2. Atacar la curva con una marcha excesivamente corta. Es un error propio de “carbonillas”. La moto retiene la rueda trasera de forma excesiva, pudiendo hacerla derrapar. Por otra parte, el piloto tiene la sensación de que está tomado la curva muy lenta y tendrá la tentación de abrir el gas antes de tiempo, justo cuando más descargada de peso está esa rueda. La virulencia de la respuesta de una marcha corta en estas condiciones, también coloca la rueda trasera en serio peligro de que derrape.
3. Entrar con excesiva velocidad. El piloto se verá obligado a incrementar peligrosamente la inclinación de la moto y, lo que es peor, a emplear los frenos. Como vimos en el capítulo de la frenada, la utilización del freno delantero en esta circunstancia, sobrecarga de forma adicional la rueda delantera, comprometiendo su adherencia al asfalto. Es la causa más frecuente de derrape de rueda delantera. (Fig. 5.8).

En realidad son tres errores que se comenten en la FASE I del giro, pero sus consecuencias las empieza a recoger el piloto ahora.

La pregunta clave es ¿hasta cuando dura esta fase? Desde el punto de vista espacial, no existe una respuesta válida para todas las situaciones ya que depende de la forma y amplitud de cada curva. Pero si existe una respuesta desde el punto de vista de la dinámica del pilotaje. Esta fase dura hasta que la moto alcanza la



Figura 5.8: Caída por pérdida de la rueda delantera. En la FASE II de la curva es cuando existe más probabilidad de que la rueda delantera pueda derrapar, en especial si se emplea el freno delantero. Cuando el neumático pierde el agarre, la dirección "se cierra" de forma brusca y la caída es inmediata y prácticamente irremediable.

máxima inclinación o tumbada para esa curva. En muchas curvas será el ápice, pero en alguna un poco antes. Nunca después. Si se prolonga más allá del ápex de la curva, es que el piloto ha fallado en el control de la velocidad –se está viendo obligado a seguir con el gas cortado- o ha atacado la curva de forma inapropiadamente precoz y la trazada le está llevando a salirse de su carril –ataque anticipado-, lo que explicaré con detalle más adelante.

FASE III. Un punto de gas.

Esta fase corresponde a lo que Arnella² denomina "dosificar" y Nick Ienatsch⁵ "maintenance throttle". Consiste en abrir un punto de gas, el suficiente como para terminar de transferir un poco de peso hacia atrás, permitiéndole a la rueda trasera tener el protagonismo que le corresponde por su mayor anchura y, por tanto, adherencia.

Es una fase en la que la tumbada se estabiliza, la rueda trasera toma preponderancia en la dirección de la moto, descargando presión de la rueda delantera y, de esta forma, disminuyendo la probabilidad de que esta derrape. Todo ello muy útil para una moto que ha alcanzado la máxima inclinación en la curva.

Esta fase es la apropiada para el paso por la porción intermedia del giro: el ápice. En curvas cuyo tramo medio es prolongado, se mantiene este punto de gas durante todo su recorrido, porque estabiliza la tumbada de la moto. En curvas muy cerradas esta fase es muy corta e, incluso, puede ser que no sea necesaria, porque las

circunstancias piden entrar directamente en la siguiente fase.

¿Cuándo se abre un punto de gas? Obviamente, la respuesta es la misma que para la pregunta de cuando termina la segunda fase. Keith Code⁴ dice que el gas hay que abrirlo en cuanto se pueda. Es decir, en cuanto la velocidad y trazada permitan mantener homogéneo el grado de tumbada que se ha alcanzado para pasar por todo el tramo intermedio de la curva. En otras palabras: cuando ya no se precisa aumentar el grado de inclinación de la moto, lo que suele coincidir con el ápice de la curva.

Para Ienatsch⁵, el simple hecho de abrir un poco el gas, detiene la inclinación progresiva que se ha estado provocando, en la FASE II, para dirigir la moto desde el punto de inicio de la tumbada hasta el ápice y proporciona al piloto una agradable sensación de estabilidad.

¿Cuánto es un punto de gas? Justo lo mínimo para proporcionar al carburador un poco de gasolina: el que hace que el motor traslade un poco de su fuerza a la tracción de la rueda trasera; lo imprescindible para descargar algo de peso del tren delantero y transferirlo al posterior.

Los errores de esta fase son los mismos que para la FASE II, ya que es su prolongación natural, pero agravados porque la moto ha alcanzado la mayor inclinación a lo largo de la curva.

FASE IV. Aceleración progresiva.

Es la fase de aceleración progresiva de todos los autores. Es apropiada cuando se ve la salida de la curva y está clara –y despejada- la trayectoria hacia el comienzo de la recta siguiente.

La aceleración contribuye a levantar la moto de la tumbada, lo que es pertinente en esta etapa. El gas se comienza a abrir de forma muy suave, aumentando la aceleración conforme se va enderezando la moto y cambiando a marchas superiores según necesidad (Fig. 5.9).

En la medida en que se va abriendo el gas, se va trasladando peso adicional hacia el tren posterior, disminuyendo en proporción la carga de la rueda delantera, con lo que desaparece por completo el peligro de que esta derrape.

Aunque la rueda posterior, por su mayor diámetro, está diseñada para aguantar muy bien la transferencia de carga sobre ella y la fuerza de la tracción, una apertura demasiado brusca del gas, aún con la marcha correcta engranada, puede desequilibrar su adherencia al asfalto y provocar la caída típica de esta fase: un "lowside" o un "highside", de los que hablaremos en el capítulo correspondiente.

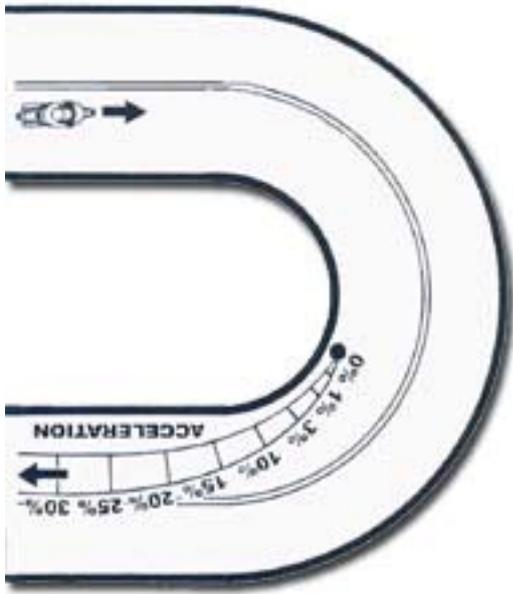


Figura 5.9. FASE IV: La aceleración suave y progresiva, conforme se va levantando la moto de la tumbada, en la salida de la curva, evita que la rueda trasera derrape (Según Nick Ienatsch⁵).

Las fases del manejo del gas y los distintos tipos de curvas.

El manejo del gas tiene que adaptarse a las necesidades que plantea cada tipo de pilotaje –tranquilo o deportivo- y a cada tipo de curva. Por tanto, las variables son muchas y, el piloto, debe de intuir la necesidad y aplicar lo que es adecuado en cada situación.

En giros de menos de 90° puede ser que no se necesite modificar el régimen de funcionamiento que se lleva, en especial si la curva es muy amplia y con visibilidad.

También es posible que, en este último tipo de curvas y tras un ligero ajuste inicial en la FASE I, se pueda mantener un nivel alto de aceleración a lo largo de toda la curva, pasando directamente a la FASE IV.

Las FASES II, III, y IV del manejo del gas, alcanzan su

máxima expresión en curvas de 90° o más cerradas.

En las curvas cerradas, de cuerda corta, como las que se suelen encontrar en carreteras de montaña, la FASE III es muy breve o incluso es probable que no se necesite en algunas de ellas ya que, en cuanto se llega al ápex o incluso antes, ya es visible la trayectoria de salida y se puede aplicar directamente el manejo progresivo del gas de la FASE IV. – La FASE III solo es necesaria cuando hay que mantener la máxima inclinación de la moto durante una distancia determinada, antes de poder empezar a acelerar de nuevo-.

Lo mismo sucede con el concepto de “cortar gas”. En una conducción tranquila y si la curva lo permite, es posible que solo sea necesario disminuir gas y no cortarlo por completo en las FASES I y II, aunque esto no significa que no sea necesaria la FASE III –pasar de retención a moderada tracción-.

LA TRAZADA.

La elección de la trazada es un elemento fundamental para la seguridad y el rendimiento del paso por curva, por lo que constituye una de las claves más importantes del pilotaje de una moto. Pese a esto, es un aspecto en el que se suelen cometer errores.

Se puede simplificar haciendo de una doble curva un solo giro pero –excepciones a parte- *nunca se debe de hacer 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 se modifica la trazada en mitad de una curva es como si se tomara en dos tiempos –dos curvas- y significa que el piloto ha equivocado el diseño del giro.

Decíamos en el apartado anterior, que la FASE IV del giro corresponde a la de aceleración progresiva cuando se va levantando la moto de la tumbada, pero si el motorista no tiene espacio libre por delante de su trayectoria, no lo podrá hacer.

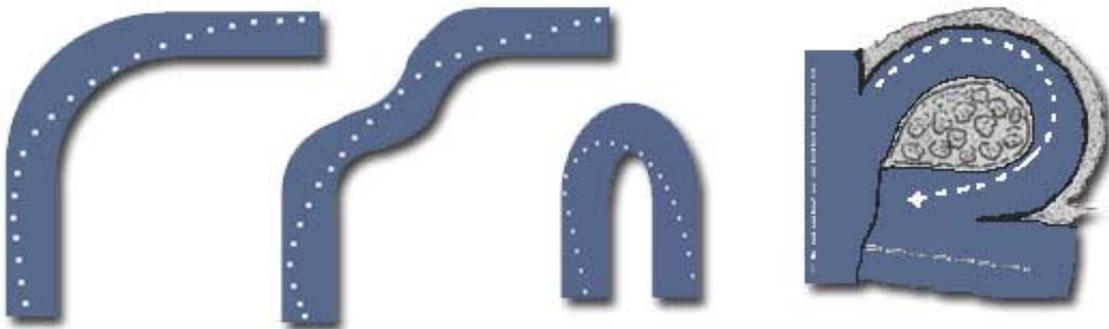


Figura 5.10: Trazados en distintos tipos de curvas (solo está representado el carril por el que se circula).

El objetivo de una buena trazada es proporcionar al piloto el espacio que necesita para poder implementar, con seguridad, el manejo correcto del gas en la FASE III Y IV del giro.

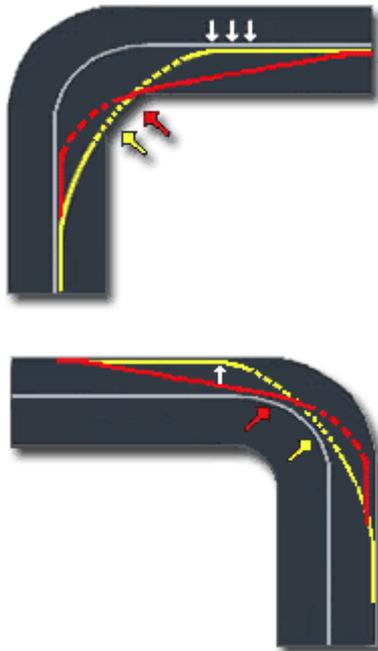
Una trazada útil, es la que dibuja un arco de circunferencia más abierto que el que posee la curva, de modo que facilite el tránsito a través de ella. Esto se consigue dibujando la trayectoria de forma que la moto pase por la vecindad de la línea interna o interior que delimita el carril en la porción media de la curva, siendo los puntos de inicio y terminación la zona externa o exterior de las rectas que limitan con la curva – a la entrada y salida respectivamente - (Fig.5.10).

Este tipo de trazada es universal y permite el manejo adecuado del gas que hemos descrito en el apartado anterior. Además, al hacer posible el abrir el gas desde el ápice de la curva, aumenta el rendimiento en el giro.

Sin embargo y aún siendo universal esta trazada, varía de forma muy trascendente dependiendo del punto que elija el piloto para atacar la curva. Como veremos a continuación -una vez más-, las consecuencias de lo que hace el piloto en la entrada a una curva, las recogerá a la salida.

Ataque anticipado a la curva: la salida sin espacio.

Como vemos por las líneas amarillas de las figuras 5.11 y 5.12, cuando el piloto empieza a tumbarse la moto



Figuras 5.11 y 5.12. Ataque anticipado (línea amarilla) y atrasado (línea roja) en una curva a derecha -Figura superior- y en una curva a izquierda -Figura inferior-. Las flechas amarilla y roja señalan los ápices respectivos de cada trazada. Las flechas blancas el punto de conflicto del ataque anticipado. (Estas trazadas no son reales. Se han dibujado solo con fines didácticos).

desde muy lejos de la curva, la trayectoria le lleva directamente hacia un ápice temprano, situado antes de la porción media del giro. La inclinación de la moto, en esta primera parte de la curva, es suave y puede recorrerla más rápido, porque incluso puede utilizar los frenos con más seguridad si los necesita. Sin embargo, en curvas de 90° o más cerradas, la visión de la salida de curva se le sigue ocultando y, cuando llega al ápice, se le acaba la suerte, porque la trayectoria de la moto le lleva directamente al carril contrario en las curvas a derecha, o hacia el arcén –o barranco- en las curvas a izquierda.

Nada más salir del ápice se verá obligado a cambiar la trazada, es decir, aumentar más –y con rapidez- la inclinación de la moto para mantenerse dentro del carril. Pero esto no es lo más grave. Lo peor es que, en plena tumbada, tendrá que utilizar los frenos o cuando menos, mantenerse con el gas cortado, ya que no tiene espacio por delante para poder abrirlo. Todo ello apunta hacia un aumento de las probabilidades de derrape de la rueda delantera o de que la moto se salga de su carril. En el mejor de los casos, un paso por curva más lento y peligroso.

El ataque anticipado a la curva es un defecto muy frecuente, en especial cuando se deja a la improvisación el punto de inicio de la tumbada. Puede que el piloto tenga miedo a la circulación contraria –en las curvas hacia la derecha- o a los guardarrailes –en curvas a izquierdas-, pero el denominador común es la inseguridad: dirigiéndose precozmente a la porción interior del carril puede tener la sensación de dejar mucho espacio por fuera por si algo sale mal, pero lo que quiere evitar se lo encuentra justo a partir del ápice de la curva.

¿Están proscritos, pues, los ataques anticipados a las curvas? No. Todo tiene su momento adecuado y esto no es una excepción: Si la curva es muy abierta, de menos de



Figura 5.13: El ataque anticipado es pertinente en curvas amplias y con visibilidad.



Figura 5.14: Ataque anticipado incorrecto a una curva cerrada debido a que los corredores intentan cerrar espacios para no ser adelantados.



Figura 5.15: Los corredores de la figura anterior, sufren las consecuencias del ataque anticipado que hicieron a la curva perdiendo la trazada correcta.

pertinente ya que es el que más suaviza el giro sin interferir con el manejo apropiado del gas. Estas curvas son en realidad “rectas torcidas” y no crean ningún conflicto de espacio en su salida (Fig. 5.13).

Ataque atrasado a la curva.

Es lo que Armengol¹ llama meterse bien adentro de la curva antes de empezar a tumbar. Es la clave de lo que él llama conducción moderna de la moto. No es que se empiece a inclinar la moto ya dentro de la curva, sino que el piloto empieza la tumbada en un punto más próximo al que determina el inicio real de la curva (Fig.5.11, 5.12 y 5.16).

La primera consecuencia del ataque atrasado, es que conforme el piloto se va acercando al punto de inicio de la tumbada, se amplía la visibilidad de la curva y, por tanto, puede valorarla con más exactitud, es decir, afinar el control de velocidad, fijar el ápice y diseñar la trazada con precisión.

En ocasiones y según el tipo de curva, ya es visible el punto de salida en el exterior de la recta siguiente y, por consiguiente, puede programar desde el punto de inicio de la tumbada toda la trayectoria de la moto, lo que



Figura 5.16: Ataque atrasado a la curva.

repercute favorablemente en el manejo del gas.

El ataque atrasado lleva, con frecuencia, hacia un ápice que está situado más allá del punto medio de la curva (Fig. 5.11 y 5.12). Desde este ápice atrasado suele ser visible, casi siempre, la recta que normalmente viene tras el giro con una gran ventaja: existe un gran espacio por fuera de la situación de la moto que permite salir de la curva sin necesidad de variar la trazada para no salirse del carril. Es el momento adecuado de fijar el punto de salida –a la distancia de seguridad que se quiera de la línea que delimita por fuera el carril- y dirigir allí la moto abriendo el gas de forma progresiva –FASE IV-.

Como puede observar el lector, el ataque atrasado eleva los niveles de seguridad del motorista en la salida de curva que, por otra parte, es donde con más frecuencia se producen los percances.

Cuanto más cerrada sea la curva, mas necesitará el piloto de un ataque atrasado para salir airoso.

Ataque atrasado en las curvas enlazadas.

Si existe una situación en la que es imprescindible realizar un ataque atrasado, es cuando vienen varias curvas enlazadas.

Cuando el motorista sale de la primera curva, tiene que colocar la moto en la zona exterior del carril para poder atacar la segunda curva con seguridad. Solo un ataque atrasado a la primera curva, le proporcionará el espacio que necesita para poder hacer eso (Fig. 5.17), de lo contrario la segunda curva le sorprenderá peleándose con la tumbada, cortando gas o frenando para no invadir el canal contrario en la salida de la primera.

El ataque atrasado es especialmente adecuado para las curvas de 90º o más cerradas. Imprescindible en las curvas enlazadas.

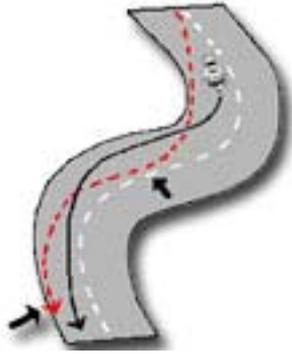


Figura 5.17: La línea discontinua, en rojo, muestra los puntos conflictivos (flechas negras) de un ataque anticipado, en comparación con el ataque atrasado (línea negra continua), a hora de enlazar varias curvas.

Pero el ataque atrasado tiene un inconveniente: la curva se echa encima y existe poco margen para el error. El piloto tiene, no solo que haber calculado bien el control de velocidad sino que, llegado el momento, necesita tumbar con rapidez la moto. Esto solo lo podrá conseguir utilizando la técnica del contramanillar.

LA TUMBADA: EL CONTRAMANILLAR

El contramanillar ha sido el precioso secreto que han guardado las motos –fuera del ámbito científico– hasta hace muy pocos años. Los pilotos han estado aplicándolo desde que se inventaron las dos ruedas, sin ser conscientes de ello. Aún hoy, existe una cantidad enorme de motoristas circulando por nuestras carreteras, que no saben que si no fuera por el contramanillar, no podrían tomar las curvas.

El contramanillar consiste en empujar un puño del manillar, justo el del lado del que se va a tomar la curva –izquierdo para curvas a izquierda y derecho para las curvas a la derecha– (Fig. 5.18). El mismo efecto se

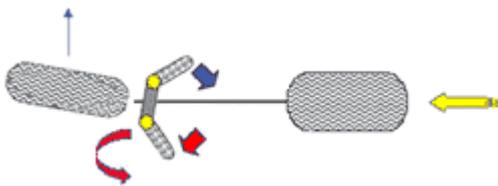


Figura 5.18: Esquema del funcionamiento del contramanillar. La flecha gruesa roja representa una fuerza hacia adelante sobre el hemimanillar izquierdo. La flecha azul gruesa representa una fuerza hacia atrás sobre el hemimanillar derecho. Ambas pueden aplicarse de forma independiente o conjunta. El resultado es que el manillar realiza un leve movimiento girando hacia la derecha, lo que se transmite a la rueda (flecha delgada azul) y, esto, pone en marcha el efecto de precesión giroscópica de la rueda delantera pero, sobre todo, dispara la fuerza centrífuga que hace que la moto tumba de inmediato hacia el lado contrario (flecha roja curva).

consigue tirando del puño contrario y el sentido de la fuerza es hacia delante o hacia atrás en el otro puño, no empujando hacia abajo.

La tumbada provocada por el contramanillar hace que la moto empiece a tomar la curva hacia ese lado de manera inmediata. La reacción de la máquina es, aparentemente, poco racional y, por esto, permanece oculta en la mente de la mayoría de los motoristas, que la implementan de forma instintiva sin ser conscientes de ello.

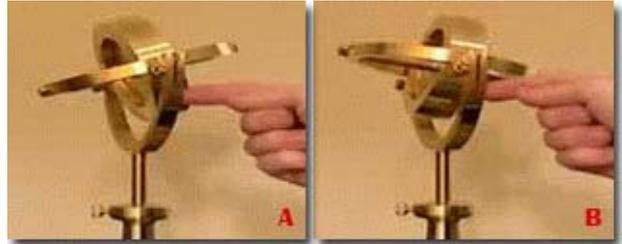


Figura 5.19: Efecto de precesión giroscópica que hace que una rueda que está girando sobre su eje, se incline hacia el lado contrario al cambiar su dirección. En la figura de la derecha se empieza a realizar una ligera presión para girarla hacia la derecha. La figura B muestra como su reacción es tumbar hacia la izquierda.

Uno de los motivos por los que la moto reacciona así al contramanillar, es el efecto de precesión giroscópica de la rueda delantera, que tumba hacia el lado contrario al que se la hace girar (Fig. 5.19). El problema es que, en la práctica, cuando se implementa el contramanillar, solo se provoca un giro de la rueda de 1 o 1,5°, insuficiente para que el efecto giroscópico, aunque ayude, tenga una gran repercusión en la reacción de la moto. En realidad, contribuye en menos de un 10%.

Lo que con más fuerza hace inclinarse a la moto hacia el lado contrario, es la fuerza centrífuga que aparece en cuanto la rueda insinúa el cambio de dirección (Fig. 5.20).



Figura 5.20: La fuerza centrífuga es la principal responsable de tumbar la moto hacia el lado contrario del que gira la rueda.

La fuerza centrífuga está directamente relacionada con la velocidad, por lo que se hace más manifiesta a partir de los 25 Km/h. Por debajo de esa velocidad, la moto gira hacia donde lo hace el manillar.

El efecto causado por la geometría de la moto se manifiesta incluso en parado: basta con girar el manillar para que la moto tenga tendencia a caerse hacia el lado contrario.

Sin embargo, las reacciones físicas que se despiertan en la moto al implementar el contramanillar, no acaban aquí. En cuanto la moto tumba para el lado correcto de la curva, se ponen en marcha otros tres fenómenos que tienden a provocar un giro de la rueda delantera hacia el interior de la curva:

1. La fuerza autoalineante del avance de la rueda -ya comentado en el capítulo de la "Postura", en el apartado del "Equilibrio".
2. La fuerza de la gravedad, que hace caer la pipa de la dirección hacia el asfalto y, por tanto, a girar la rueda hacia el mismo lado de la tumbada.
3. Un nuevo efecto giroscópico, distinto del que hemos comentado anteriormente, por el cual cuando la rueda se fuerza a inclinarse, gira también hacia ese lado, en este caso hacia el interior de la curva (Fig. 5.21).



Figura 5.21: Otro efecto giroscópico que hace que una rueda, que está rotando sobre su eje, gire hacia el lado que se la intenta inclinar. En la figura de la izquierda se realiza una leve presión para intentar tumbarla hacia ese lado. La figura de la derecha muestra la reacción de la rueda, que ha girado hacia ese mismo lado.

La tendencia de la rueda delantera es, pues, a girar un poco hacia el interior de la curva cuando se la ha forzado a tumbar hacia ese lado (Fig. 5.22), frenando de forma espontánea el contramanillar inicial que el piloto ha hecho para provocar la tumbada. Esto es beneficioso porque la moto se está dirigiendo hacia el ápice de la curva y, cuando llegue a él, debe de tener una inclinación estable, en la que la fuerza de la gravedad equilibre la fuerza centrífuga. Es decir, la velocidad inicial de la tumbada debe de empezar a desacelerarse en un punto intermedio de la FASE II del giro, para que la tumbada llegue equilibrada al ápex. La tendencia natural de la

moto es a quitar el contramanillar que puso el piloto para entrar en tumbada y si la rueda sobrepasa la línea neutra de la dirección, entonces se produce un contra-contramanillar que frena aún más la velocidad de inclinación de la moto (Fig. 5.22).



Figura 5.22: La rueda de Rossi ha girado ligeramente hacia el interior de la curva cuando se está acercando al ápice. Esta reacción suele ser espontánea en la moto.

El contramanillar se implementa mediante una fuerza que, en un momento determinado, el piloto ejerce sobre el manillar y lo hace de forma limitada en el tiempo.

La respuesta de la moto al contramanillar es instantánea. No importa como esté distribuido el peso sobre ella: aunque el piloto esté descolgándose hacia el lado contrario, la moto inclina siempre hacia donde le dicta el contramanillar.

Cuando se está realizando el contramanillar, el piloto no suele notar que el manillar se tuerza o gire ya que, como he dicho antes, el movimiento que provoca en el manillar es muy pequeño, pero la moto si lo nota enseguida y tumba. Lo hace con precisión milimétrica: más se empuja el hemimanillar correspondiente, más se inclina hacia ese lado y viceversa. Cuando se deja de empujar el hemimanillar, la moto deja de aumentar el grado de tumbada. Si el piloto siguiera aplicando contramanillar, la máquina terminaría acostada sobre el asfalto.

La velocidad de la moto condiciona la cantidad de fuerza que hay que realizar sobre el hemimanillar. Con velocidad escasa, basta ejercer un poco de presión, para que la moto responda. A grandes velocidades, cuesta más trabajo y tirar, al mismo tiempo, del puño contrario al que se está empujando, facilita la maniobra.

Dependiendo de como apliquemos esa fuerza, así será la respuesta de la moto. Los otros convidados a la reunión es la velocidad y las características de la curva.

Si la curva es abierta y se hace un ataque anticipado, se puede presionar el hemimanillar correspondiente de forma suave. La moto también empezará a tumbar de

forma lenta y suave. En el momento en que no se necesite más tumbada, se deja de presionar el manillar y la inclinación de la moto cesa. Continuará su camino con la tumbada conseguida hasta nueva orden.

Si la curva es cerrada y de arco corto, como en las carreteras de montaña -por poner de ejemplo el otro extremo-, probablemente el piloto habrá hecho un ataque atrasado a la curva y lo que se necesita es una tumbada rápida e intensa desde el primer momento. Este giro precisa de una acción más contundente y rápida sobre el manillar. La moto volteará con velocidad y llegará casi de inmediato al ápice. Lo que la hace tumbar es la rapidez y la amplitud del impulso inicial. Si se ha acertado, no es necesario volver a actuar sobre el manillar. Tampoco el piloto se tiene que preocupar de "quitar" contramanillar... la máquina lo hace por él como ya hemos comentado: Tras la acción inicial y comprobar que todo sale según lo previsto, solo hay que "dejar de forzar" el manillar y permitir que la moto haga lo que se le ha encomendado.

Desde que se inicia la tumbada hasta que se llega al ápice de la curva hay metros y décimas de segundo. Como el cerebro del piloto está adaptado a la velocidad de procesamiento adecuada a la acción, existe tiempo de sobra para valorar si la maniobra se está desarrollando de forma correcta, lo que casi siempre sucede cuando se tiene experiencia. En otras palabras, la acción sobre el manillar dispara la tumbada con una fuerte velocidad inicial durante los primeros metros de ataque a la curva. Después esta velocidad de inclinación se va agotando -debido a los mecanismos expuestos anteriormente- de forma que cuando llega al ápice, la moto ha dejado de aumentar la tumbada y si aún tiene tendencia a inclinar algo más, el poco de gas que se implementa en la FASE III del giro, la termina de contener⁵: la moto ha alcanzado su nuevo equilibrio. En este momento y si el piloto quisiera, podría soltarse de manos y la moto seguir estable en su trazada (Fig. 5.23): la rueda trasera ha tomado su protagonismo y la fuerza de la gravedad -que empuja la moto hacia el asfalto- está equilibrada con la fuerza centrífuga -que tiende a levantar la moto de la tumbada-.

Aunque el piloto actúa de manera momentánea sobre el manillar, con la fuerza y amplitud requeridas, no deja de valorar el resultado hasta que la moto alcanza el equilibrio en el ápice de la curva y se sitúa en el lugar previsto. Es responsabilidad de piloto adaptar la velocidad de la tumbada a las necesidades de la curva. Cualquier error en la velocidad de inclinación de la máquina tiene que ser detectado, y corregido si hace falta, con nuevas acciones sobre el hemimanillar -en más o en menos- o el freno trasero -si se ha entrado algo pasado en velocidad-, como vimos en el capítulo de la "Frenada".

Es habitual - y fundamental- que al ir a ejercer el contramanillar se tenga la vista puesta en el ápice de la curva. La experiencia hace que el cerebro procese la



Figura 5.23 En la FASE III del giro, el piloto no necesita el contramanillar y la moto mantiene estable la tumbada.

cantidad y rapidez con la que es necesario implementar la maniobra. Si se equivoca, lo habitual es que sea por defecto. Rara vez sucede por exceso.

En la FASE IV del giro, momento de aceleración progresiva, con la distancia entre ejes totalmente recuperada y la rueda trasera empujando desde atrás, la tendencia de la moto es a levantarse de la tumbada de manera progresiva. Aún así, si el piloto necesita poner la moto vertical con más rapidez, deberá aplicar contramanillar en el sentido inverso al que lo hizo para entrar a la curva y con la progresividad que requiera la situación.

Hay que entender que, como todas las maniobras que se hacen sobre la moto, el contramanillar no es un resorte de accionamiento brusco. Incluso el contramanillar más agresivo, tiene cierto grado de progresividad y esto solo se aprende con la práctica.

La rapidez de la respuesta de la moto a los cambios de orientación de su manillar, su precisión y el absoluto control de la tumbada que proporciona al piloto, hace que el contramanillar no sea una técnica más, sino que es LA TÉCNICA de la tumbada.

Aconsejo al principiante que, a partir de 25 Km/h, ponga en práctica el contramanillar en todas las curvas de manera consciente y se familiarice con su efecto. Una vez asimilado, podrá realizarlo sin prestarle una atención especial, es decir, de forma automática, como cuando se cambia de marcha o se acelera. Será entonces el momento adecuado para empezar a practicar el ataque atrasado a las curvas.

Otras técnicas para entrar en tumbada

Se puede provocar también la tumbada trasladando peso hacia el lateral de la moto.

1. Hacia el lado contrario de la curva, mediante un balanceo de cadera. Esta técnica no precisa de ninguna acción sobre el manillar y es muy lenta. No se suele utilizar. Es más factible con máquinas de poco peso y a baja velocidad.

Cuando la moto inclina hacia ese lado, la rueda gira en el mismo sentido y provoca las reacciones físicas -ya comentadas- que la hacen tumbar hacia el lado correcto.

2. Traslado de peso directamente hacia el lado que se quiere tumbar la moto. Tampoco requiere ninguna acción del piloto sobre el manillar. El único requisito es que se descargue de peso el costado contrario de la máquina. Es un mecanismo que, empleado de forma aislada, también es lento y poco preciso para las necesidades de un ataque atrasado a la curva. Sin embargo empleado conjuntamente con el contramanillar, adquiere una gran eficacia, no tanto porque provoque la tumbada en la dirección correcta -ya que el contramanillar no necesita de ayuda- sino porque reduce la cantidad de fuerza que el piloto precisa para implementar el contramanillar. La dimensión de este esfuerzo se entenderá fácilmente si pensamos que en las telemetrías realizadas por Armengol¹ en circuito (Honda CBF 600 a 100 Km/h), la fuerza que se aplica sobre el manillar para cambiar de lado entre curvas, es de 30 kg.

En el modelo matemático utilizado por Fajans⁷, la fuerza necesaria para realizar el contramanillar en las condiciones del modelo, desciende de 12,7 Kg m²/s² a solo 2 Kg m²/s² cuando se realiza conjuntamente con el desplazamiento lateral de peso, como sucede cuando se adopta una postura racing -de la que trataremos ampliamente en el siguiente apartado- aunque, eso sí, a costa de una entrada en curva más lenta. Sin embargo cuando se asocian ambas maniobras -contramanillar y desplazamiento corporal- se consigue una ventaja de 0,75s para una fuerza máxima sobre el manillar de 12,7 Kg m²/s², lo que implica una ganancia de paso por curva importante. Es decir, el desplazamiento lateral de peso asociado al contramanillar implica menos cansancio de brazos para el piloto o, alternativamente, igual cansancio pero con un paso por curva más rápido.

POSTURAS EN LA TUMBADA: EL MANEJO DEL TRASLADO LATERAL DE PESOS

Trasladar peso hacia un lateral de la moto hace que esta se incline hacia ese lado y empiece a girar. Sin embargo, es imprescindible que el peso se descargue del eje central de la moto y, por supuesto, del otro costado.

Un experimento muy ilustrativo sobre el tema consiste en presionar con un pie, con toda la fuerza posible, sobre el reposapiés. Si se tiene cuidado de no ejercer, de manera inadvertida, ninguna fuerza sobre alguno de los dos hemimanillares, la moto no se dará por aludida y continuará su trayectoria rectilínea. Sin

embargo bastará que el piloto levante sus glúteos del asiento un centímetro y descargue de peso del otro pié, para que la moto empiece a inclinarse.

La tumbada que provoca el desplazamiento lateral de peso es, en el mejor de los casos, una tumbada lenta para las necesidades de un ataque atrasado a la curva en el que, a veces, se precisa alcanzar la inclinación máxima de la moto en muy poco espacio y tiempo.

Entonces, ¿Para que sacan el cuerpo hacia un lado los corredores de velocidad?

La postura racing.

La clave de este “descuelgue”, a veces aparatoso, de los corredores de velocidad, es el desplazamiento del centro de gravedad del piloto hacia el interior de la curva. Esto provoca una mayor compensación de la fuerza centrífuga que está actuando sobre la moto -y piloto- a lo largo de todo el giro.

La primera consecuencia práctica es que, descolgándose, el piloto necesita tumbar menos la moto para pasar por la curva a la misma velocidad, que si no lo hiciera. Menos inclinación de la moto significa menos posibilidad de que los neumáticos pierdan adherencia al asfalto. Es decir, más seguridad. En el otro extremo - y es por lo que es útil en competición -, significa paso por curva a la máxima velocidad posible para el grado límite de tumbada que tolera la moto.

Este desplazamiento lateral del peso del piloto hacia el interior de la curva, potencia el grado de tumbada y repercute en la acción de contramanillar que se esté realizando en ese momento, obligando a modularlo sobre la marcha.

El principal objetivo de la postura racing no es inclinar la moto, sino compensar mejor la fuerza centrífuga que tiende a levantar la moto de la trazada a lo largo de la curva.

A velocidades legales por carretera, es una técnica que aumenta la estabilidad de la moto durante el giro, pero tiene dos graves inconvenientes:

1. Separa mucho el cuerpo del piloto de la moto, por lo que puede invadir el carril contrario aún en el caso de los neumáticos vayan por el sitio correcto (Fig. 5.24).

2. A la Guardia Civil se le enciende la luz roja cuando ve a un piloto salir de una curva con una postura racing porque, irremediablemente, se asocia a un exceso de la velocidad permitida.



Figura 5.24: En carretera, la postura racing puede hacer que el cuerpo del piloto sobrepase el límite del carril (foto de Gassatack.com).

Puntos clave de la postura racing

La postura en sí, puede variar mucho según los gustos del piloto y, por supuesto, del grado de inclinación –según el momento a lo largo de la curva- y velocidad de la moto (Fig. 5.26 a 5.29).

Hay corredores que son bastante aparatosos en sus “descuelgues”, pero por regla general estos son los puntos básicos de esta postura:

1. El cuerpo se desplaza hacia un lateral de la moto –el que se corresponde con el interior de la curva-, dejando apoyado en el sillín solo medio glúteo, de forma que la hendidura interglútea marca el límite del desplazamiento a este nivel.

Generalmente, el desplazamiento glúteo, se realiza levantándolo del asiento a base de cuádriceps –apoyo de los pies sobre las estriberas y extensión de rodillas-, volviendo a dejarlo caer sobre el sillín en la posición deseada. Algunos corredores prefieren deslizar el glúteo sobre el sillín, en vez de levantarlo. En este caso es conveniente asegurar que el cuero deslice bien sobre el asiento y dejar unos centímetros de distancia al depósito evita que el roce entorpezca la maniobra.

2. El tronco y cabeza se desplazan hacia el lado del interior del depósito, “como si el piloto quisiera morder un hipotético retrovisor” en los casos extremos.

3. El desplazamiento del tronco hacia el interior de la curva, obliga a estirar el brazo exterior, pudiendo apoyar parte del antebrazo, o codo, o brazo, en el depósito de gasolina. De esta manera este brazo se constituye en uno de los puntos de “agarre” del

piloto a la moto y facilita el no utilizar el manillar como punto de apoyo (Fig. 5.29).

4. La envergadura del piloto, su grado de tumbada y “descuelgue”, así como la anchura del manillar, condiciona el grado de extensión y apoyo del brazo sobre el depósito.

5. Los pilotos que empiezan a experimentar con esta postura, suelen cometer el error de apoyarse en el manillar para realizar el movimiento de desplazar el tronco hacia el interior de la curva, lo que interfiere en la maniobrabilidad de la moto y, en el peor de los casos, provoca movimientos indeseables en ella.

6. Una de las consecuencias de apoyarse en el manillar –agarrarse a él para levantar el glúteo- es que el codo de fuera no se estira lo suficiente y esto lleva a que la parte superior del tronco no pueda desplazarse hacia el interior de la curva, quedando en parte rotado sobre el depósito de gasolina. Esto provoca que la postura pierda la mitad de su efectividad, pese a que pueda ser correcto el desplazamiento del glúteo (Fig. 5.25).



Figura 5.25: Cuando el piloto se aferra de manera inapropiada al manillar y no relaja el brazo del exterior de la curva, el tronco queda encima del depósito, pese a que los glúteos estén fuera del asiento. Esta rotación anormal del tronco, condiciona que la rodilla del interior de la curva quede dirigida hacia delante en vez de abierta hacia el asfalto.

7. Al desplazarse el tronco hacia dentro y hacia delante, el codo del interior de la curva necesita flexionarse, apuntando hacia el asfalto con el que puede rozarse en alguna situación comprometida, por lo que los monos de piloto suelen llevar ahí una protección.

8. El muslo del exterior de la curva contacta con el depósito de gasolina y sirve como segundo punto de “agarre” del piloto a la máquina, el más importante.

9. El pié del interior de la curva apoya en la estribera sobre la punta de la bota y el talón rota hacia la moto.

POSTURA RACING EN LOS GIROS



Figura 5.26 : Postura racing. Los pilotos están mirando hacia donde van a dirigir la moto. Sus cabezas mantienen una posición bastante vertical. El pié interior apoyado sobre la punta de la bota. Rodilla y cuerpo desplazados hacia el interior de la curva.



Figura 5.27: Postura racing. El glúteo exterior apoya sobre el asiento. El brazo homólogo se estira para permitir descolgar el cuerpo hacia el interior de la curva.



Figura 5.28: Postura racing. El pié interior se apoya, por la parte anterior de la bota, en el reposapiés y, el muslo del exterior en el depósito de gasolina.



Figura 5.29: Postura racing. El brazo del exterior de la curva se estira para permitir desplazar el tronco hacia el interior de la curva.

DINÁMICA DE LA POSTURA RACING



Figura 5.30: FASE I del giro. El piloto saca el glúteo del asiento



Figura 5.31: FASE I del giro: Empieza a cortar gas e inicia la frenada y la reducción de marchas.



Figura 5.32: FASE I del giro. En plena contención de la moto, aminora el traslado anterior de peso sujetándose con las rodillas.



Figura 5.33: FASE II del giro: levanta el pié interior para retrasarlo sobre el reposapiés y abre la rodilla. El cuerpo empieza a caer hacia la curva.



Figura 5.34: FASE II del giro. Cuando inicia la tumbada ya tiene el traslado de peso realizado.



Figura 5.35: FASE II del giro. La moto se dirige al ápice aumentando la tumbada de forma progresiva. El contramanillar ajusta la tumbada a la necesidad del momento.

La pierna del interior gira desde la cadera hacia el interior de la curva, “abriendo” el muslo y separándolo del depósito. Esta rotación de la pierna la hace posible la posición y el giro del pie del interior de la curva.

La rodilla queda de esta forma, próxima al asfalto en plena tumbada, siendo habitual que roce en las inclinaciones extremas, por lo que el mono lleva también protecciones especiales a este nivel.

10. La cabeza debe de mantenerse, pese al “descuelgue” del cuerpo, con su plano medio bastante próximo a la vertical, única manera de que la mente del piloto no pierda la orientación espacial de la tumbada.

El peso sobre la estribas en la postura racing.

Desde el momento en que el cuerpo se descuelga por un lateral de la moto y se inicia la tumbada, el reposapiés interior es un punto de apoyo que recibe peso y ayuda a sostener el cuerpo. Esto está en concordancia con la intención del piloto: inclinar la moto hacia ese lado de forma rápidamente progresiva. Sucede durante la FASE II del giro.

En la FASE III la necesidad es mantener durante el tiempo necesario la tumbada estable y, para Kevin Schwantz y Keith Code⁴, es el momento de trasladar apoyo a la estribera exterior. Según el instructor de la California Superbike School, la moto se comporta con mucha más estabilidad ante las irregularidades del pavimento si el piloto apoya, en esta fase, su peso sobre la estribera de fuera.

En la FASE IV del giro, la etapa de aceleración, se acrecienta el apoyo en la estribera exterior, lo que es acorde con la recuperación progresiva de la tumbada. Es el momento de apoyarse en ese estribo para reposicionar el cuerpo de nuevo sobre la moto (Fig. 5.36). Todo trabaja en la misma dirección: traslado y recuperación de pesos, según las necesidades de la curva.

La dinámica de la postura racing.

En la FASE I del giro, cuando se aproxima la curva, es el momento de sacar el glúteo del asiento: hay que tener este movimiento ya realizado para que, cuando llegue el momento de inclinar la moto, solo se tenga que dejar caer el cuerpo hacia el interior de la curva, de lo contrario la maniobra llegaría tarde.

Sin embargo, este desplazamiento glúteo no debe de desequilibrar la moto, por lo que el piloto no transfiere peso hacia el reposapiés del interior: Aún con medio culo fuera, el peso recaerá sobre el glúteo que queda sobre el asiento y, la moto, seguirá vertical (Fig. 5.30-32).

La FASE I es también tiempo de frenada y cambios de marcha. El cuerpo del piloto se endereza para aminorar el traslado de peso sobre la rueda delantera y los muslos tienen que seguir aprisionando el depósito de gasolina.

Al final de la FASE I, cuando se relaja freno para iniciar la tumbada –ya con la última marcha engranada– es cuando se desplaza el pie interior para apoyarlo sobre su punta y se abre el muslo. En las curvas a izquierda, no se podrá hacer este movimiento hasta haber solucionado la reducción de las marchas. Todo está en su sitio, ahora, para iniciar la tumbada.

Empieza la FASE II del giro terminando de desplazar el tronco, que se “tira” hacia el interior de la curva, apoyando peso en el reposapiés correspondiente. El traslado lateral de peso –y la postura– queda establecido, por completo, en este momento (Fig. 5.34 y 5.35). El contramanillar es simultáneo y modula –según necesidad– la tumbada, que va aumentando conforme la moto se dirige hacia el ápice de la curva.

En la FASE III del giro, es preciso hacer estable y uniforme la tumbada. Es el momento adecuado para que el piloto se apoye sobre el estribo exterior, manteniéndose así hasta la FASE IV de salida de curva.



Figura 5.36: En la postura racing, el traslado lateral de peso se va recogiendo durante la FASE IV del giro, para ayudar a levantar la moto de la tumbada, como muestra esta fotografía.

En la FASE IV, de aceleración progresiva y aprovechando el apoyo que le proporciona el estribo exterior, el piloto se levanta de la postura racing. Primero recogiendo el muslo abierto y reposicionándolo para ponerlo en contacto, de nuevo, con la moto. A continuación colocando el tronco sobre el depósito y, por último, recolocando el glúteo sobre su asiento. (Fig. 5.36)

La postura inglesa.

Aquí el traslado lateral de peso va en sentido contrario al de la postura racing y, por tanto, tiene una repercusión sobre la moto y en su manejabilidad bastante diferente.

En la tumbada a la inglesa se inclina la moto durante el giro pero, merced a un balanceo de la cadera, el cuerpo del piloto permanece más vertical que aquella, cargando su peso en el glúteo y pié del exterior (Fig. 5.38). Con esto se consigue, por un lado, que el centro de gravedad del piloto no se separe mucho de la línea de rodadura de los neumáticos y, por otro, que permanezca más distanciado del de la moto. Esto último hace que el piloto pueda compensar con facilidad y rapidez, los desequilibrios de la máquina. El llevar ya el peso en el estribo exterior es la circunstancia ideal para poder hacerlo.

Las consecuencias inmediatas son:

1. Facilidad para tumbar y levantar la moto con rapidez.
2. Mejor control en caso de que la rueda trasera derrape o cualquier otro desequilibrio momentáneo de la moto.
3. En comparación con la postura racing, se necesita tumbar más la moto para contrarrestar la fuerza centrífuga a lo largo de la curva. Esto es un inconveniente cuando el objetivo es solo la velocidad, ya que los neumáticos llegan antes a su límite en la



Figura 5.39: Postura en la tumbada inglesa: el tronco del piloto queda más vertical que la inclinación de la moto.

tumbada y, por tanto, penaliza la velocidad de paso por curva en un circuito (Fig. 5.38).

En la postura inglesa, como en todas, se provoca la tumbada con el contramanillar, pero aquí tiene especial relevancia porque los pesos se cargan en la parte exterior de la línea central longitudinal de la moto –glúteo y pié – y por tanto, no ayudan en la inclinación de la moto como lo hacen en otras posturas.

A velocidad baja o media, la moto responde al contramanillar de forma muy ágil y rápida cuando no se está cargando peso sobre la rueda delantera –sobre el manillar-. En la tumbada inglesa la postura erguida del piloto lo favorece, por lo que es adecuada para motos turísticas y Trail, siendo una de las posturas básicas en Enduro, MotoCross y Supermoto. Sin embargo, en máquinas de competición de velocidad, donde el piloto va muy acostado sobre el depósito de gasolina, resulta menos apropiada, aunque en todas las motos se puede poner esta postura si las circunstancias lo aconsejan.

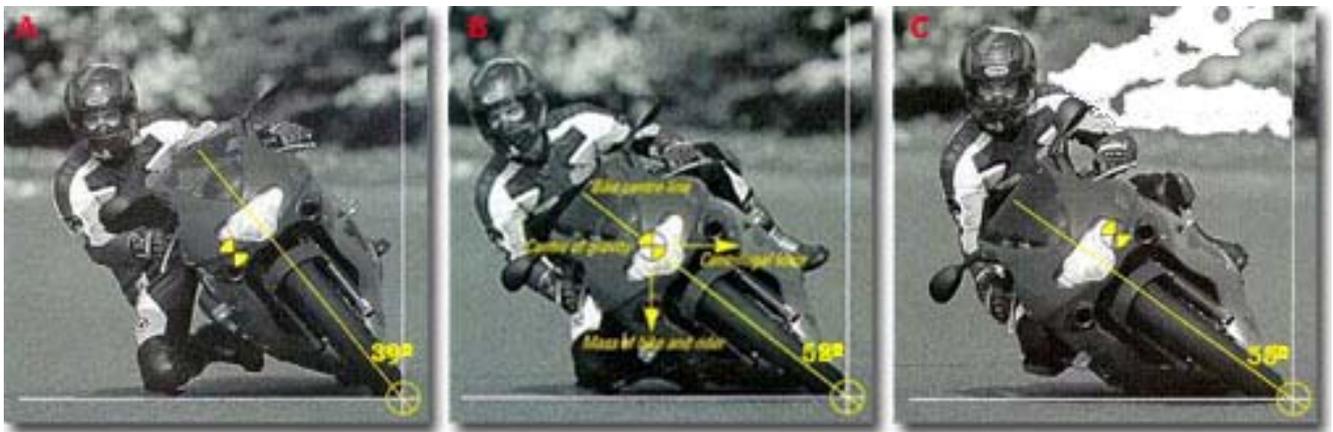


Figura 5.38: Estas fotografías muestran como el traslado lateral del peso del piloto modifica el centro de gravedad del conjunto piloto-máquina y su repercusión sobre el grado de tumbada –para una misma curva y velocidad-. En el centro (B), la postura continental (52°). A la izquierda (A), la postura racing (39°) y a la derecha (C), la postura inglesa (55°).

Las motos Trail suelen ser especialmente altas y, en contra de lo que se suele creer, un centro de gravedad de la moto alto hace que, en las curvas y para una misma velocidad, se necesite inclinar menos que con otra que lo tenga bajo^{1,6}. Esta peculiaridad mejora un poco la limitación en velocidad que tienen estas máquinas en curva.

Circunstancias apropiadas para un pilotaje a la inglesa.

Aunque no existen contraindicaciones para emplear la postura inglesa siempre que se quiera, está especialmente indicada en todas las motos en las que la posición natural del piloto sea erguida, cuando:

1. Se transcurre por curvas de cuerda corta enlazadas, como las que se suelen encontrar en carreteras de montaña. Suelen ser curvas de baja velocidad, pero en las que se necesita hacer tumbadas alternativas hacia uno y otro lado, con mucha rapidez, al igual que cuando se pasan balizas.
2. En curvas muy cerradas de carretera de montaña, con mucha pendiente – hacia arriba o hacia abajo- y buen peralte.
3. En las curvas reviradas y con mucha pendiente de los garajes.
4. Cuando existe terreno resbaladizo, en el que el control del derrape de la rueda trasera tiene que ser muy rápido: lluvia, gravilla, gas-oil, etc.

Puntos clave y dinámica de la postura inglesa.

1. En la FASE I del giro -fase de frenado y reducción de marchas- hay que incorporar bien el tronco de la moto, dejando caer el peso sobre los glúteos y dejando libre de carga el manillar.
2. Llegado el punto de inicio de tumbada -FASE II- se aplica contramanillar con la contundencia que requiera la curva, pegando la rodilla de fuera al depósito y empujando la moto con el muslo. Las caderas se balancean para apoyar el peso en el glúteo y pié exterior. Este balanceo permite dejar el tronco relativamente vertical, pese a la inclinación de la moto.
3. En la FASE IV, conforme la moto se va levantando de la tumbada, el tronco se va inclinando hacia delante cargando si es preciso, ahora sí, peso sobre el manillar, para evitar que la rueda delantera se levante con la aceleración. Conforme la moto vaya alcanzando la posición vertical, se van restituyendo los pesos hacia sus posiciones neutras.
4. El pié interior no debe de sacarse fuera del estribo en carretera, porque se puede lesionar con facilidad por la velocidad. En caso de virajes muy cerrados, cortos y a baja velocidad, si se tiene que

sacar -por si hay que utilizarlo de apoyo en caso de derrape de la rueda trasera-, se desplaza hacia delante colocándolo a la altura del eje de la rueda delantera, pero sin apoyarlo en el suelo.

La postura continental.

En ella no existe desplazamiento lateral de pesos (Fig. 5.36). El piloto, bien apoyado con los dos glúteos sobre el asiento, sigue la inclinación de la moto, es decir, ni se queda vertical, ni se descuelga hacia el interior de la curva.

Es la postura más habitual entre los motoristas en la carretera, es especial en las motos turísticas y para realizar viajes, sobre todo cuando se lleva acompañante.



Figura 5.36: Postura continental. La distribución de pesos hacia ambos lados de la moto es simétrica. La cabeza mantiene una orientación lo más próxima a la vertical, como en las demás posturas.

Esta postura es la responsable de los dolores glúteos que aparecen tras un tramo intermedio de viaje demasiado largo. Basta mover un poco los glúteos en las curvas, para solucionarlo.

Es una postura que, por su naturalidad, no tiene claves especiales.

Es necesario comprender la repercusión de la postura sobre la dinámica de la moto para poder utilizar, cada una de ellas, en la circunstancia apropiada.

Posturas intermedias en la curva.

Según la preferencia del piloto se adoptan, a veces, posturas intermedias a las descritas, como por ejemplo y partiendo de la base de la postura continental, se puede – en el ataque a la curva- abrir rodilla y apoyar peso en el glúteo y estribo interior, sacando o no el hombro hacia el mismo lado. Del mismo modo y desde esta postura básica, se puede cargar sobre el glúteo y reposapiés exterior durante la FASE III y IV del giro.

Lo importante es saber hacia donde se desplaza lateralmente el peso y lo que se quiere conseguir. A veces las “sensaciones” del piloto son determinantes en sus rutinas.

Lo que no es congruente es realizar maniobras contradictorias como, por ejemplo, cargar peso en el lateral del interior, adoptando una postura inglesa o hacerlo en sobre el lateral exterior, en la FASE II del giro, llevando una postura racing.

Las posturas intermedias que producen desplazamientos laterales del peso –en mayor o menor grado- ya adquieren las propiedades de una postura racing o inglesa, aunque solo sea de forma parcial.

LA POSICIÓN DEL PIE DEL INTERIOR EN LOS GIROS.

Sea cual sea la posición que se elija para el giro, es conveniente retrasar el pie interior cuando se va a atacar una curva, apoyando la punta de la bota en el reposapiés, al igual que separar un poco esa rodilla de la moto. Esto no significa, necesariamente, que se traslada peso sobre ese lateral y, por tanto, no tiene influencia física sobre la moto.

Este movimiento del pie interior solo se podrá hacer en las curvas a izquierda, después de haber terminado de reducir marchas en la FASE I del giro porque, hasta entonces, el pie estará ocupado accionando la palanca. En los curvas a derechas, después de haber terminado de accionar el freno trasero, si es que se está utilizando.

Los motivos de este movimiento del pie son, fundamentalmente, dos:

1. Proteger el pie interior del roce con el asfalto durante la tumbada.
2. Preparar psicológicamente al piloto para el giro que se aproxima.

MANIOBRAS A EVITAR DURANTE LA TUMBADA.

En general hay que evitar cualquier maniobra brusca que afecte a las suspensiones, a la adherencia de las ruedas o a la distribución del peso sobre la moto.

1. Acelerar o cortar gas de forma brusca.
2. Utilizar los frenos. En especial es muy peligroso el freno de la rueda delantera en la FASE II y III del giro.
3. Cambiar de marcha. Si el piloto ha equivocado el desarrollo, es mejor tener paciencia y esperar a que la moto se vaya levantando de la tumbada.
4. Torcer ligeramente el manillar, hacia el interior de la curva. Generalmente sucede, a los principiantes, cuando se ha entrado pasado y se intenta cerrar más el giro, con lo que se obtiene el efecto contrario. 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 DE UN 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 más 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.

El miedo, aparentemente irracional, que muestran algunos pasajeros a las curvas, puede tener su explicación en la gestión que realizan de la mirada, tema que ya hemos tratado en el capítulo correspondiente.

LAS CURVAS EN EL PILOTAJE DEPORTIVO

Los mismos principios que hemos expuesto hasta aquí, sirven para el pilotaje deportivo, solo que los tiempos se acortan y el margen de error es pequeño. La carga sobre los reposapiés adquiere más importancia y hay que ir bajando el apoyo del peso desde los glúteos hacia rodillas y pies.

Una diferencia a destacar se encuentra en la FASE II del giro, en la que dijimos que los frenos deben de haberse dejado de utilizar. En competición se continúa empleando los frenos en los primeros metros de esta fase, si bien de forma progresiva y rápidamente decreciente, hasta momentos antes de que la moto alcance la máxima tumbada donde, sin excusa, la aplicación de frenos tiene que ser cero (Fig. 4.10 del capítulo anterior).

Para el aficionado y en circuito, la prioridad debe de ser mejorar la velocidad de paso por curva, tema que ya comentamos ampliamente, en el capítulo de la frenada. Quiero volver a recordarlo aquí: en la fase de aprendizaje, es mejor conseguir una entrada a curva más rápida, utilizando en la FASE II solo la retención de motor para terminar de ajustar la velocidad. Con seguridad, en las primeras vueltas, se tendrá la tentación de abrir el gas antes de llegar al ápice de la curva, porque lo normal es haber frenado demasiado en la FASE I. Hay que resistir esa tentación y mantener el gas cortado hasta el ápex de la curva. En la siguiente vuelta ya se tendrá la oportunidad de entrar más rápido y, así, hasta que no se tenga la tentación de abrir el gas antes de tiempo.

¿Y como se sabe con cuanta más velocidad se puede entrar en una curva? Obviamente depende del nivel técnico del piloto. Pero cada uno puede utilizar un indicador personal muy fiable: si a la salida de la curva, puede colocar la moto a distancia del piano o línea que delimita el exterior de la pista, es que tiene ese margen para entrar más rápido⁴ (Fig. 5.37).

La rapidez de la tumbada.

Keith Code⁴ dice que los profesionales tumban la moto en medio segundo, mientras que los aficionados tardan 2 segundos y esto condiciona la velocidad de paso por curva.

Supongamos que un corredor pasa tres veces por una misma curva, a la misma velocidad y con el mismo grado de inclinación de la moto. En las tres ocasiones, inicia la

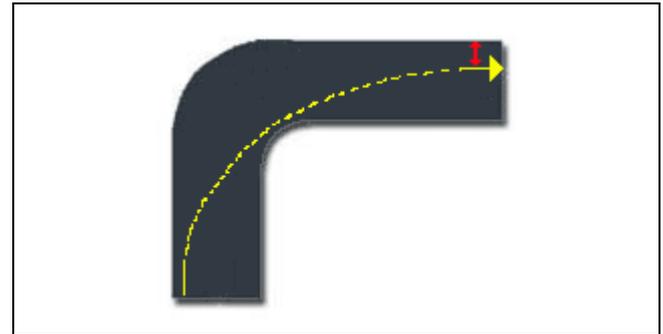


Figura 5.37: Si se puede colocar la moto a distancia del límite de la pista (Flecha roja) en la salida de curva, es que existe margen para aumentar la velocidad de paso por curva.

tumbada en el mismo punto. En la primera pasada, inclina la moto con la rapidez que requiere la curva y que puede en razón a su nivel técnico (trazo A, amarillo, de la figura 5.38). La segunda vez, inclina los mismos grados la moto, pero de forma más lenta. Sin duda esto le llevará hacia una trazada más abierta y se saldrá de la pista a la salida de curva (trazo B, rojo, de la figura). En la tercera ocasión, tumba la moto mucho más rápido y esto le llevará a salirse de la curva por su interior (trazo C, verde, de la figura 5.38).

Tumbando más rápido el piloto cierra la trazada. ¿Cómo sacar rendimiento a este hecho? Se puede atrasar el ataque a la curva, pero el punto de inicio de la tumbada suele estar bien establecido en todas las curvas de circuito y si el que hace el piloto le va bien a la salida de curva, no tiene porqué cambiarlo.

Otra alternativa es tumbar menos. Es una alternativa muy útil, porque menos inclinación de la moto es más seguridad en el agarre de las ruedas y tener más margen de tumbada por si se necesita en algún momento.

Y ya que se tiene más margen de tumbada, ¿Por qué

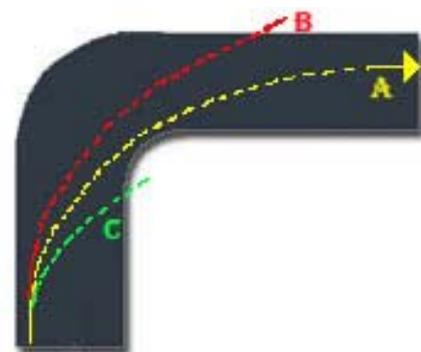


Figura 5.38: Repercusión de la rapidez en inclinar la moto sobre la trazada, asumiendo que el piloto lleva la misma velocidad en las tres ocasiones. A: rapidez normal (amarillo). B: tumbada lenta (rojo). La moto se sale de pista por fuera. C: con una tumbada más rápida (verde). La moto se sale de pista por el interior.

no aumentar la velocidad de paso por curva? Sabemos que con más velocidad es necesario aumentar la inclinación de la moto para contrarrestar la fuerza centrífuga en el giro. Si se tiene margen para tumbar más la moto ¿porqué no hacerlo? Aquí se encuentra otra de las claves para poder aumentar la velocidad de paso por curva: tumbar más rápido.

Rozar rodilla: la asignatura pendiente

Muchos aficionados llegan a obsesionarse con este tema y tiene la sensación de que no obtienen el título de buen motorista si no lo consiguen. He aquí algunas consideraciones que pueden ayudarles a situar el tema en su justo término:

1. Solo es pertinente que la rodilla “palpe” el asfalto cuando la moto está cerca de su máxima inclinación posible, es decir, máxima inclinación segura. De ahí su utilidad: le indica al piloto que está cerca del límite de tumbada y que debe de estar aplicando la FASE III del manejo del gas si todo se ha hecho de manera correcta.

2. De lo anteriormente expuesto, se deduce que solo es pertinente “tocar rodilla” en los grados máximos de tumbada: fuera de eso, no es necesario ni útil.

3. El grado máximo de tumbada solo es pertinente cuando se alcanza la velocidad máxima posible para una curva en particular. Cuanta menos velocidad, más se aleja la tumbada de su grado máximo. Es por tanto absurdo y peligroso, querer forzar la tumbada para que la rodilla “palpe” el asfalto, cuando por la velocidad que se lleva no corresponde. Por tanto, la atención del piloto debe de estar puesta en la trazada y en el gas. Si parte de su atención está ocupada con el pensamiento de “tampoco estoy consiguiendo tocar con la rodilla esta vez”, estará cometiendo un error.

5. En un circuito, la velocidad de paso por una curva en particular se va experimentando de forma progresiva, incrementándola cada vez según pautas y criterios que ya hemos comentado. En este proceso, y si la postura racing es la correcta, solo es cuestión de tiempo el que la rodilla empieza a palpar el asfalto y, el piloto, será el primer sorprendido cuando lo note por primera vez. Con esto lo que quiero decir es que, tocar rodilla, es la consecuencia de un aprendizaje progresivo que aumente el rendimiento del paso por curva y no un objetivo en si mismo. No se debe, pues, ir a tocar rodilla de forma expresa. Cuando tenga y le corresponda llegar, llegará.

La rodilla es una especie de sondaleza que le indica al piloto si tiene margen de tumbada, a condición de que siempre adopte la misma postura, es decir, que se descuelgue de la misma manera. Se puede utilizar, por tanto, para saber si aún puede aumentar su velocidad de paso por una curva determinada del circuito.

6. Hablo de “palpar” el asfalto porque, la rodilla, debe de quedar y ser elástica durante este roce con el asfalto. Cualquier contacto con la rodilla “rígida” levantará al piloto, de forma brusca, de su trazada.

7. Uno de los errores más frecuentes que impiden tocar rodilla es utilizar el manillar como punto de “agarre” a la moto y no relejar los brazos, en especial el brazo del exterior de la curva. Como ya hemos comentado anteriormente, esto impide el desplazamiento adecuado del tronco hacia el interior del giro, quedando rotado sobre el depósito de gasolina, tanto más cuanto más se saque el glúteo (Fig. 5.25), limitando la separación adecuada de la rodilla, que queda orientada hacia delante, en vez de hacia el asfalto. Simplemente, la rotación de la cadera no da para más.

Y a propósito de abrir muslo, un mono demasiado ajustado limitará el movimiento hasta el punto de hacerlo insuficiente para tocar rodilla.

8. La situación del reposapiés y la postura correcta, condiciona la facilidad para tocar rodilla. Cuanto más alta y, sobre todo, más retrasada esté la estribera, más facilidad para que la rodilla contacte con el asfalto en la tumbada. En una custom, será imposible. Con una moto turística, difícil. Con una deportiva, la cosa empieza a estar asequible.

Timoneo.

Consiste en hacer derrapar, de forma controlada, la rueda trasera para encarar la salida de curva y poder acelerar antes en la FASE IV del giro (Fig. 5.39). Esta pérdida de agarre se produce por entradas muy fuertes en velocidad y la aplicación de la cantidad de gas adecuada. El control de la derrapada se realiza manteniendo el gas justo –para evitar el “high side”–, manejando el desplazamiento lateral de peso según las necesidades que plantee el equilibrio y respetando el contramanillar espontáneo que se produce para mantener, bajo control, la pérdida de



Figura 5.39: Timoneo. El derrape de la rueda trasera se controla con el gas, manejando el desplazamiento lateral del peso para mantener el equilibrio y respetando el contramanillar espontáneo de la moto.

rumbo causada por el desplazamiento lateral de la parte posterior de la moto.

En los últimos años, el pilotaje está evolucionando apoyándose cada vez más en la rueda delantera, por lo que el timoneo va desapareciendo de la competición. La

evolución tecnológica camina en este sentido y, el control de tracción está abortando las espectaculares derrapadas laterales que se veían hace poco tiempo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Armengol J.M.: Conducción deportiva de motocicletas. Libros Cúpula de Scyla Editores 2007.
2. Arnella J.: Técnicas de conducción moto. Editorial Baber S.A. Barcelona 1997
3. Code, K.: A twist of the wrist. The motorcycle road racers handbook. 1ª edición. Code Break 1982- 2002
4. Code, K.: A twist of the wrist Volume II. The basics of high performance motorcycle riding. Code Break Editores 1993
5. Ienatsch N. : Sport Riding Techniques. David Bull Publishing 2003.
6. Foale T.: Motocicletas. Comportamiento dinámico y diseño de chasis. El arte y la ciencia. Tony Foale Desings 2003.
7. Fajans J.: Steering in bicycles and motorcycles. Am. J. Phys 2000; 68: 654-659

Capítulo VI

LA CONDUCCIÓN EN CONDICIONES ADVERSAS

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. Si evitar maniobras bruscas es fundamental en todo tipo de circunstancias, aquí con mucha más razón.

Si se rueda sobre una superficie extremadamente resbaladiza, como es la gravilla, 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 tumbar 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.

SUPERFICIES RESBALADIZAS

El factor psicológico.

El miedo que provoca al piloto rodar sobre superficies poco fiables, es un factor determinante para conducir mal y cometer errores.

La consecuencia más significativa es la pérdida de la relajación muscular y sujetar el manillar con fuerza, poniendo rígidos los brazos, con lo que se pierde la capacidad de dirigir con naturalidad la máquina y compensar sus movimientos. Cualquier alteración del tren anterior o posterior, se transmitirá al resto de la moto a través de la rigidez del piloto, lo que provocara más aprensión y más rigidez, haciendo imposible conducir con un mínimo de fluidez.



La moto está perfectamente capacitada para rodar sobre superficies que no tienen un agarre óptimo, a menos que el piloto se lo impida con sus malas reacciones.

Tras adoptar las precauciones mencionadas, hay que dejar que la moto haga su trabajo y esforzarse en mantener el cuerpo relajado.

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



Figura 5.1: Conducción sobre suelo mojado. Las clave es ir relajado, la suavidad con el gas, el freno y los cambios de marcha, con mucho apoyo en la zona de fricción del embrague y retención de motor. Fluidez con poca tumbada y escaso traslado lateral de peso. Equilibrio en los derrapes controlados de rueda trasera.

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 o cualquier cosa que haga la misma función.

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.

Los guantes deben de ponerse por dentro de la chaqueta o impermeable, de lo contrario todo el agua que resbala por la manga se introducirá por dentro de ellos y mojará las manos.

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 gasoil.

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.

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.



VIENTO.

En caso de viento fuerte constante, 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 estos casos en los que la fuerza que desequilibra cambia con bastante rapidez o, incluso brusquedad, la corrección hay que hacerla con contramanillar.

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.

Capítulo VII

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 la velocidad, conduciendo siempre con la sensación de tener un amplio margen de seguridad en nuestro pilotaje.*
5. *Adaptar la forma de conducir la moto a las condiciones del asfalto y detectar en la distancia –no cuando estemos encima de ellas– las superficies problemáticas por su escasa adherencia.*

DERRAPE DE RUEDAS EN LAS TUMBADAS

Al empezar una rodada con la moto, hay que dejar un tiempo prudencial para que los neumáticos tomen la temperatura óptima de adherencia al asfalto. Este tiempo varía en función del tipo de neumático que lleva la moto, características del asfalto, temperatura ambiental y tiempo atmosférico.

También quiero recordar lo importante que es llevar la presión correcta de los neumáticos, en función del peso del piloto y del pasajero.

Derrape de la rueda delantera.

Cuando la rueda delantera derrapa en plena tumbada, es muy difícil de controlar y la caída es, casi siempre, brusca e irremediable.

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 vaya de delante:

1. *Aplicar de forma inadecuada el freno delantero en la FASE II del giro o, lo que es más grave, utilizarlo en la*

FASE III. Las fuerzas laterales que están soportando los neumáticos en estos momentos, son tan importantes, que la carga adicional que les envía el freno termina por hacerles perder el agarre al asfalto (Fig. 7.1).

2. *Excesiva inclinación de la tumbada.*

3. *Torcer ligeramente el manillar hacia el interior de la curva. Es una acción refleja inadecuada en momentos de apuro, como cuando se entra pasado a una curva y se quiere meter la moto en una trayectoria forzada. No es infrecuente que en esta circunstancia, se esté tocando además el freno delantero.*

En ciudad, es típico este error cuando el vehículo precedente frena de manera imprevista en mitad de un giro para tomar una calle. Guardar la distancia de seguridad es, en este caso, la mejor prevención.

También cuando se quiere evitar una superficie resbaladiza, como las señales de tráfico pintadas sobre el asfalto, máxime si están mojadas.

En definitiva, el problema proviene, generalmente, de unos segundos antes: hay que asegurar el control de la velocidad antes de iniciar la curva, durante la FASE I del giro.

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.



Figura 7.1: Rossi en Indianápolis-2009. Caída por derrape de rueda delantera debida a un exceso de freno delantero en la FASE II del giro. La frenada es tan enérgica entrando en tumbada, que la rueda trasera se levanta del suelo un instante antes de que la delantera pierda el agarre al asfalto.

Derrape de la rueda trasera

Hay que evitar los errores en la conducción que llevan a la pérdida de su adherencia:

1. Abrir el gas de manera brusca al ver la salida del giro (Fig. 7.3). ¿Entrada demasiado lenta a la curva? ¿Marcha excesivamente corta y premura para recuperar el tiempo perdido?
2. Utilización inapropiada del freno trasero, en especial cuando la velocidad es excesiva y se acciona con poca sutileza. Típico en la tumbada, pero también sucede con la moto vertical, antes del giro.
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 el rozamiento del asfalto que la empuja a girar. Sucede igual cuando la rueda trasera se levanta del asfalto por una utilización inapropiadamente enérgica del freno delantero.
3. Excesiva inclinación en la tumbada, lo que también puede venir condicionado por una ausencia de peralte o un peralte inverso de la carretera.
4. Reducir a una marcha inferior en pleno giro y, para colmo, con poco tacto.

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, en la FASE I del giro.

En cuanto la rueda trasera pierde el agarre al asfalto, lo primero que sucede es que abandona la trazada. En curva esto significa que, impulsada por la fuerza centrífuga, el tren posterior continúa una dirección recta, pivotando sobre el eje de dirección de la moto merced a que la rueda delantera sigue agarrada al asfalto y trazando la curva. Por este motivo y de forma espontánea, el tren delantero se coloca en posición de contramanillar, girando en el mismo sentido en el que está derrapando la rueda trasera (Fig. 7.2).

De este contramanillar espontáneo, se derivan dos consecuencias de efecto contradictorio: por un lado, la moto aumenta la tumbada, favoreciendo la derrapada que está



Figura 7.2: El contramanillar hacia el mismo lado que el derrape, es una reacción espontánea de la moto cuando el tren posterior desliza hacia un lado.

sufriendo la rueda trasera –perjudicial- y, por otro, el tren delantero que aún sigue manteniendo agarre al asfalto, intenta minimizar el giro y la pérdida de dirección que está sufriendo la parte posterior de la moto –beneficioso-.

Llegado a este punto, pueden suceder dos cosas:

1. La moto sigue deslizando de atrás y acostándose sobre el asfalto hasta la caída. El piloto abandona la moto por un lateral –“*lowside*” de la literatura anglosajona- para seguir resbalando por la carretera, detrás de ella. Si no encuentra ningún obstáculo en su recorrido y va bien equipado con mono de cuero, suele ser una caída sin consecuencias físicas graves, al igual que para la moto.



Figura 7.3. Típico derrape de rueda trasera al abrir gas en la FASE IV del giro. El suelo humedecido de Donington Parck -2009 hace que la rueda trasera deslice hacia un lado, en cuanto Rossi intenta abrir el gas a partir del ápex de la curva. Ese derrape es el “*lowside*” de la literatura anglosajona: la rueda derrapa por completo. Representa la caída menos peligrosa de las causadas por pérdidas de adherencia de la rueda trasera.

2. La rueda trasera recupera de nuevo el agarre al asfalto. Como la dirección que seguía cuando deslizaba era, en más o menos medida, perpendicular a la dirección de marcha, este agarre brusco la hace levantarse de forma violenta de la tumbada y rebotar hacia arriba. El piloto sale despedido hacia delante, por encima de la moto – salida por las orejas o “*highside*” -, cayendo sobre el asfalto por delante de la máquina, pudiendo ser arrojado por ella o caerle encima. Este tipo de caída suele traer lesiones graves o incluso ser fatal. Como mínimo, es típica la lesión de hombro (Fig. 7.4).

Si en esta primera sacudida, el piloto aguanta sobre la moto –lo que no deja de ser un milagro-, la secuencia que sigue lo despedirá de la misma manera: tras ese primer agarre y rebote de la rueda trasera, el tren posterior sale despedido hacia el lado contrario, donde vuelve a suceder lo mismo que se ha descrito, pero con más violencia aún.



Figura 7.4. Derrape de la rueda trasera transitorio para volver a agarrar de forma brusca, lanzando la moto hacia el lado contrario del derrape inicial: el piloto sale despedido hacia arriba. Es lo que llamamos "salida por las orejas" o "highside" de los anglosajones. Es una caída muy peligrosa en la que, por lo menos, suele dañarse la clavícula. Puede suceder en la Fase III y IV - salida de curva- si se abre con poca suavidad el gas.

Control del derrape de rueda trasera.

El derrape involuntario de la rueda trasera, al contrario que la delantera, es factible controlarlo y recuperar de nuevo la trayectoria, pero no es fácil. Solo existe una oportunidad en la fase inicial, cuando la rueda empieza a dar señales de pérdida de agarre.

Lo primero que tiene que hacer el piloto es NO corregir el contramanillar espontáneo que se produce, ya que es lo que permite que la rueda delantera siga con agarre y contrarreste, en cierto mofo, el cambio de orientación de la parte trasera de la moto.

En segundo lugar, el piloto debe de cargar peso sobre la rueda trasera que está empezando a deslizar y compensar el exceso de tumbada que se está generando. Esto se consigue levantando el cuerpo sobre el depósito de gasolina y apoyando el peso sobre el reposapiés exterior. Afortunadamente, esto también suele ser un acto reflejo.

En raras ocasiones, he visto la proeza de contener la caída de la moto apoyando la rodilla en el asfalto, incluso el codo, disminuyendo el traslado de peso que se lleva hacia el interior de la curva levantando la pierna exterior, a modo de "pértiga", y haciendo contramanillar para levantar la moto el mínimo preciso para que la rueda trasera vuelva a agarrar... todo esto sin cortar el gas, obviamente, lo que no deja de ser un milagro. (Fig. 7.4B)

La tercera y, simultánea, maniobra a realizar es crítica y francamente difícil, porque si se hace demasiado tarde provocará una peligrosa salida por las orejas. Es el momento de decidir si se sigue intentando controlar la derrapada o de asegurar un "lowside", mucho menos nefasto. Es una decisión en décimas de segundo, casi instintiva o será demasiado tarde.



Fig. 7.4B: Increíble control de un derrape de rueda trasera, finalmente llevado a buen término.

¿Que se puede hacer para terminar de controlar el derrape de la rueda trasera?

1. Si ha sido por un exceso de gas, hay que disminuir la tracción de la rueda, aminorando el gas. El control electrónico de la tracción, - cortando el encendido de manera transitoria en cuanto la rueda trasera empieza a deslizar -, hace esta función por el piloto, de forma muy precoz y, por tanto, eficaz. De hecho, ya se ven pocos "highside" en MotoGP.
2. Si ha sido por un exceso de freno trasero, hay que disminuir la presión sobre la palanca.

He visto, en las últimas décadas, demasiadas salidas por las orejas en los profesionales de GP como para confiar en que un motorista normal, que no lleve el control electrónico de tracción, pueda realizar a tiempo la acción correcta. En cuanto se retrase un poco, lo único que conseguirá es convertir una caída que iba para un "lowside", en un peligroso "highside".

Los expertos recomiendan mantener el gas. Si no agarra en la fase inicial del derrape, seguirá deslizando hasta tumbar la moto.

En el caso de un exceso de freno trasero, hay que seguir manteniendo la presión sobre la palanca.

En cualquier caso, si se quiere asegurar que la derrapada termine en un "lowside", basta un leve toque al freno delantero para descargar de peso un poco más la rueda trasera e impedir que agarre de nuevo.

Cortar gas y dejar de accionar el freno trasero, según el caso, son maniobras instintivas. Sobreponerse a estos instintos es complicado. ¿Difícil? Desde luego. Por eso es mejor asegurar un buen control de la velocidad en la FASE I del giro y no hacer maniobras incorrectas, en las fases siguientes.

Llegado el caso, la decisión es suya, querido lector.

EL SHIMMIE

El shimmie son sacudidas bruscas de la rueda delantera, hacia uno y otro lado, que se inician de forma repentina y leve, a veces sin motivo aparente, y que van creciendo en intensidad de forma rápidamente progresiva terminando, en ocasiones, por desequilibrar al piloto y provocar la caída (Fig. 7.5).

Cuando la rueda delantera pisa de forma asimétrica sobre alguna irregularidad, la dirección lo acusa con una pequeña desviación, al tiempo que el neumático intenta amoldarse a ella deformándose. Si esta deformación del neumático no termina de absorber el golpe, entran en juego los amortiguadores, que se comprimen. A continuación los amortiguadores se recuperan y la fuerza autoalineante de la rueda la devuelve a su dirección de marcha correcta. Pero nunca lo hace en el justo punto medio de la dirección de marcha, sino que lo sobrepasa un poco hacia el lado contrario. Si en ese momento la rueda vuelve a pisar en otra irregularidad que la desplaza, el proceso se repite con algo de más intensidad, volviendo a girar el manillar hacia el lado contrario. Si los amortiguadores no están trabajando en su recorrido óptimo, por ejemplo porque no les ha dado tiempo a recuperarse de la primera carga, la rueda sufre una desviación más violenta. El piloto suele sorprenderse en el primer movimiento y la primera reacción de supervivencia -SR's de Code- es cortar gas o, lo que es peor, frenar. Esto carga mas peso sobre la horquilla, penalizando el recorrido de los amortiguadores, con lo que las desviaciones de la dirección son cada vez más amplias y violentas. El piloto suele entonces agarrar con fuerza el manillar y pone rígidos los brazos. Como no hay fuerza humana que pueda inhibir esos movimientos bruscos de la dirección, lo único que consigue es que se transmitan, a través de su cuerpo, al resto de la moto, pudiendo terminar por desestabilizarla por completo, provocando la caída¹.

La solución pasa forzosamente por no cortar el gas, ni aplicar frenos y por no poner tensos los brazos: si el piloto no entorpece los mecanismos de compensación espontánea que tiene la moto, el shimmie desaparecerá solo, tan rápido como vino.

OBJETOS PEQUEÑOS EN LA TRAYECTORIA DE LA MOTO

Si el objeto que se interpone en la trayectoria de la moto es pequeño, por ejemplo una piedra o un perro que se cruza y no da tiempo a esquivarlo cambiando la trazada, la posibilidad de que se pueda evitar la caída es grande, a condición de que se consiga mantener el control sobre el tren delantero.

Cuando se produce el choque, la rueda delantera saltará hacia arriba y el cuerpo del motorista será catapultado

hacia delante, recayendo con todo su peso y de manera desequilibrada sobre el manillar, que se torcerá hacia un lado. Este desequilibrio será mayor si previamente se ha intentado, quizás de manera instintiva, evitar el impacto girando un poco el manillar. La consecuencia es que la moto vuelve a tocar el suelo con el manillar ladeado, inclinada y con el cuerpo del motorista desequilibrado sobre ella.

Si la rueda delantera no ha apartado el objeto o no ha conseguido desplazar al piloto hacia delante, la trasera chocará a continuación sobre el obstáculo, dándole el golpe de gracia para mandarlo al suelo.

Si embargo, probablemente se podrá evitar toda esta secuencia de hechos si se hace lo siguiente:

1. Apurar 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, pero sin ponerlos rígidos.
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. El rebote de la rueda trasera, habrá pillado al motorista de pies y en una posición más anterior, como consecuencia de choque con la delantera y el asiento no le golpeará el glúteo para mandarlo fuera. Si la moto cae ladeada del tren posterior, se puede compensar bien si se sigue manteniendo el control de la rueda delantera.

VALORAR LA ESCAPATORIA

Ante un obstáculo o conflicto eminente, hay que mirar siempre la escapatoria: quedarse mirando al punto problemático, es equivalente a dirigir la moto hacia él y hacer inevitable el choque.

Si existe una escapatoria, hay que fijarla como objetivo y realizar las maniobras necesarias para aprovecharla. A veces esto implica cambiar de dirección con rapidez y acelerar, en vez de frenar.

La valoración de las posibilidades hay que hacerla sobre la marcha y tomar decisiones rápidas. Una vez decidida una posible acción salvadora, el piloto debe centrar toda su atención en ella y hacerla con decisión. Esto, a veces, salva al piloto de situaciones muy comprometidas.

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 es que hay espacio. Otras veces, el espacio puede estar por debajo, en cuyo caso hay que echar la moto al suelo y soltarla, para deslizarse por el hueco.

EL SHIMMIE O LA PRIMERA REACCIÓN DE SUPERVIVENCIA: CORTAR GAS.



Figura 7.5: El corredor se aproxima a una curva amplia



Figura 7.6: la rueda delantera inicia un "shimmie" (sacudidas bruscas de la dirección hacia uno y otro lado).



Figura 7.7: el corredor se desestabiliza un poco y disminuye el gas (RS nº 1 de K. Code -ver capítulo de La frenada-)



Figura 7.8: el "shimmie" aumenta de intensidad y el piloto se aferra con fuerza al manillar (RS nº 2), lo que hace que los movimientos anormales se transmitan desde el tren delantero al resto de la moto



Figura 7.9: el estrés hace que corte definitivamente el gas.



Figura 7.10: el "shimmie" creciente desestabiliza al piloto progresivamente que, aferrado al manillar, pierde la capacidad de dirigir la moto y se sale de pista (RS nº 6)



Figura 7.11: Presa del pánico, probablemente utiliza también el freno delantero (RS nº 7). Este corredor terminó en el suelo como consecuencia de sus RSs. Le hubiera bastado mantener abierto el gas, descargando peso de la rueda delantera, para controlar el "shimmie".

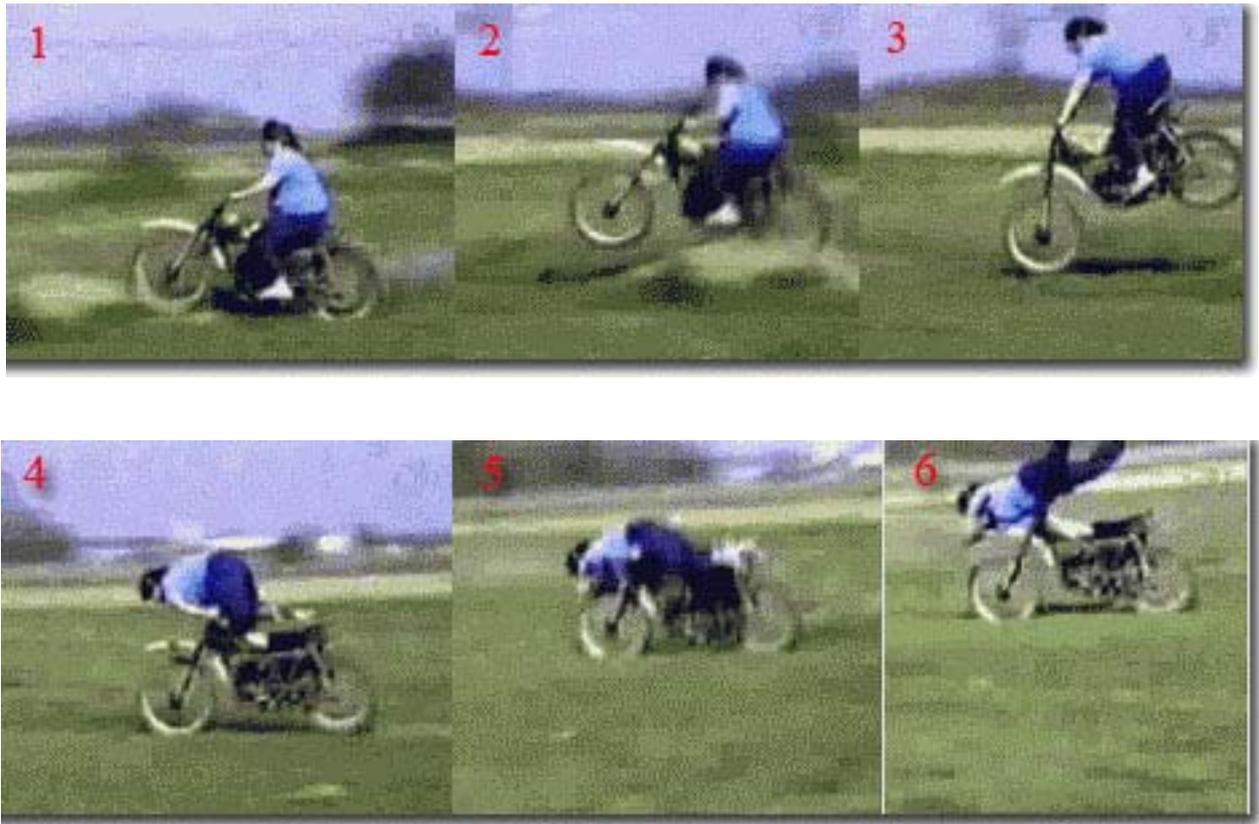


Figura 7.12: Choque contra un pequeño obstáculo. En este caso es el golpe de la rueda trasera el que lanza hacia delante a la motorista que cae, ya fuera de control, sobre el manillar.

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.

TÉCNICA DE LA CAÍDA.

Salvo por un "highside", la caída no suele tener consecuencias físicas graves si el piloto, durante su trayecto por el suelo, no encuentra ningún obstáculo.

Para evitar el impacto o la caída, hay que intentar controlar la moto y la situación hasta el último momento. Cuando veamos que aquella es inevitable y *nos estemos cayendo*, hay que soltar la máquina. *No quedarse nunca agarrados al manillar* (Fig. 7.13). La moto tiene muchos sobresalientes e irregularidades, no siendo aconsejable que llegue al impacto enredados con ella. Solo con que la pierna del piloto quede atrapada entre el tubo de escape y el asfalto, sufrirá 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 *hasta que el cuerpo se haya detenido por completo*. De esta manera se evitarán muchas fracturas.

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, el pasajero 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.*

BIBLIOGRAFÍA

1. Code, K.: A twist of the wrist Volume II. The basics of high performance motorcycle riding. Code Break Editores 1993

Capítulo VIII

RECOMENDACIONES

Todo lo que se ha expuesto en este libro, es importante. Las maniobras de conducción de una moto no son hechos aislados, sino que cada una de ellas tiene su fundamento en la que le precede o en la que se va a realizar a continuación, o ambas cosas. Cuando se realizan con una perfecta coordinación y respetando los tiempos que les corresponden, forman la maravillosa cadena de la fluidez. Una sinfonía que el piloto siente correr por las venas y que engrandece su alma, porque solo él es el creador de ese arte.

Este es el decálogo de mis recomendaciones finales. Son un poco el resumen del libro y reflejan mi forma de solucionar los problemas:

1. Ser prudentes
2. Ser suave en todas las maniobras
3. Llevar siempre los brazos relajados

4. Mirar al punto de fuga.
5. Asegurar el control de velocidad antes de llegar a la curva.
6. Utilizar la frenada en tres tiempos del freno delantero
7. Atrasar el ataque a las curvas
8. Fijar el punto de inicio de la tumbada
9. Terminar de utilizar los frenos antes de empezar a inclinar la moto.
10. Respetar las tres fases del gas durante el paso por curva.



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