# La persistente atracción de... LA DOBLE TRACCION!!

i bien se toma como inicio del tema el año 1924 en que la firma británica Raleigh convirtió su modelo 350 a doble tracción, no hubo muchas novedades en la primera mitad del siglo veinte. Pero si después y sobretodo en las décadas del 80 y 90, tanto inventores particulares como grandes firmas estuvieron ensayando prototipos y parte de esa actividad se mantiene actualmente aunque con bastante discreción. El tema para las motos convencionales es un poco engorroso desde el punto de vista técnico, sobretodo por ciertas configuraciones que son estándar en las motos actuales, es decir la horquilla telescópica inclinada. Eso no impidió sin embargo desarrollos que tomaron distintas rutas para abordar el problema y si bien no hay muchas opiniones explícitas al respecto, parece que las experiencias no han sido desalentadoras, se diría que mas bien lo contrario.

La doble tracción en una moto suena como algo exótico y extravagante. Se lo tiene como un tema raro y oscuro simplemente porque no hay motos de doble tracción rodando por las calles y las rutas. Pero la doble tracción siempre estuvo ahí,...por eso miraremos un poco mas de cerca el estado actual del tema y las posibles situaciones futuras.....

#### **ROKON LTD.**

En la década siguiente a la 2ª Guerra Mundial, el mundo motociclístico tuvo un cambio importante ya que se popularizó la motoneta o escúter por las calles y rutas europeas, aunque no eran realmente nuevos ya que hacía muchos años que tanto en Europa como en EE.UU. se fabricaban estos aparatos. Tomando quizás inspiración en las mini-motonetas plegables que los británicos construyeron para sus comandos y paracai-

los elementales con un cuadro rectangular, unas ruedas pequeñas y un motor de cortadora de césped o pequeña bomba de agua, que se utilizaban para realizar incursiones caza, pesca, exploración etc. Los había caseros y fabricados por empresas, las diferencias entre ellos no era demasiado grande.

En este ambiente es que un pintoresco personaje, Charles Fehn, inventa alrededor de 1958 un vehículo de dos ruedas que pudiera llevar a estos aventureros por cualquier tipo de terreno y eso necesariamente implicaba tracción motriz en ambas ruedas. Fehn logró que una fábrica de cosméticos que buscaba diversificar su producción comenzara a fabricar esta curiosa moto. En 1964 la firma Rokon Inc., compra los derechos y traslada la fabricación desde California al estado de New Hampshire en el Este de EE.UU. en donde sigue produciendo estas motos con muy pocas variantes respecto de la original, un caso muy interesante de supervivencia de un producto en un mundo enloquecido por el marketing, los cambios y las supuestas renovaciones..

La premisa de Fehn era la simplicidad que suele asegu-

rar confiabilidad de desempeño para el producto. Sin embargo las horquillas telescópicas de la suspensión delantera de una moto presentan cierta dificultad para la transmisión mecánica del movimiento. Bueno,.... entonces no usemos una horquilla tradicional con inclinación, ..... y ya que estamos no usemos una suspensión tampoco. Como se necesitan ruedas anchas de baja presión ,usemos esas también de suspensión.. (como los viejos triciclos Honda para la playa). De esta manera y usando un plano de giro completamente horizontal para la rueda, se puede bajar desde una caja de transferencia en la parte superior una cadena que comanda una corona en la rueda delantera. De paso ese mismo eje que tiene el piñón del otro lado puede llevar un disco al que se le coloca una mordaza y tenemos el freno delantero. Primer problema solucionado.



Rokon Trailbreaker( con suspensión delantera)

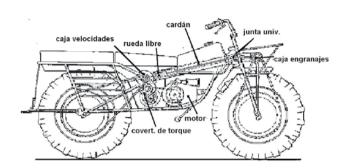
distas, los norteamericanos comenzaron a fabricarse vehícu-



#### Rokon modelo año 1969

El segundo problema es como llevar la tracción a ese eje delantero transversal que está sobre el guardabarro delantero. Del motor se sale hacia atrás a un tipo de embrague especial y una caja de tres marchas que acopla al piñón de la transmisión trasera. De esta misma caja sale una corta cadena a una caja de transferencia de la cual sale un cardán pero hacia adelante que

pasa por debajo del tanque de combustible y acopla mediante dos juntas universales al eje que mueve el piñón delantero. La caja tiene solo tres marchas y el embrague lleva un convertidor de torque de manera que opera automáticamente. Por otro lado el embrague permite que la rueda delantera gire mas rápido que la trasera, pero no al revés. Esto evita problemas en las curvas cuando ambas ruedas recorren distancias diferentes. El sistema posee además un mecanismo que corta la tracción en la delantera para cuando se gira el manillar. A este tipo de transmisión se llegó con varias modificaciones a lo largo de los años. También se usaron una variedad de motores de dos tiempos que eran para otros usos como cortadoras de césped, karting, sierras de cadena, etc. Desde 1999 monta motores de 4 tiempos, Kohler u Honda.



#### Distribución de la potencia

mecanismo de la rueda libre. A la derecha está el que frena la rueda delantera y la trasera al mismo tiempo. En 2008 el modelo mas caro, el "Trail Breaker" (Abre-huellas) fue equipado con una suspensión en la rueda delantera (llamada Auto-Grab). Como la transmisión es mediante una cadena vertical que debe mantener fija su distan-

F16.2



Suspensión delantera "Auto -Grab" del modelo Trailbreaker

## UN ROKON CORDOOBÉH....

ras de muchas motonetas. Una

suspensión parecida todavía se

usa en los vehículos que corren

carreras de moto cross con si-

En la localidad cordobesa de Nono, muy cerca de Mina Clavero hay un curioso museo, el Museo Rocsen donde su fundador ha coleccionado todo tipo de objetos diversos y en el que justamente hay un Rokon dentro de una vitrina (ver imagen). Un amigo y miembro destacado del Informoto Club, Alejandro de los Heros me hizo llegar la foto que le sacó en una ocasión estando de viaje por esa zona, ya que le llamó la atención su aspecto. Hay algunos indeseados reflejos de los vidrios, pero los recios detalles del aparato se pueden apreciar muy bien.



Rokon en el Museo Rocsen de Nono (Córdoba)



Dibujo de la patente original de C. Fehn

Se lo suele definir como moto-tractor que es posiblemente el nombre que mejor lo describe. Tiene baja velocidad, entre 40 y 60 km/h según el modelo y puede subir escaleras tranquilamente a 0,8 km/h sin inmutarse. Posee dos frenos de disco y recién desde 2007 los mandos de los mismos son hidraúlicos. El trasero (a la izquierda en el manillar) detiene a la rueda trasera, sin embargo la delantera puede seguir girando debido a cia entre extremos, se usa un pequeño horquillón y mediante un conjunto espiral- amortiguador de un solo lado se lo controla desde un soporte en la parte superior de la horquilla. Del otro lado hay un soporte fijo que lleva la cadena y un doble piñón abajo empàlma una segunda cadena, ahora horizontal, hacia la corona que está en la rueda. En definitiva se colocó una versión pequeña de una suspensión trasera de moto girado hacia adelante. Esto nos retrotrae a las suspensiones anteriores al uso de la horquilla telescópica y a las suspensiones delante-



El modelo 450 Dual Sport, legal para circular por la calle

INFORMOTO Febrero 2013 www.informoto.com 15 decar. El conjunto da un respetable recorrido de 15 cm.

Otros detalles de interés abarcan la ubicación horizontal del motor ya que el despeje del suelo es grande (35,6 cm) y la altura del asiento es lo suficientemente baja (81.3 cm) como para que casi ninguna persona tenga dificultades para llegar con sus pies al suelo. El Trail Breaker tiene llantas huecas de alunminio de 12"que pueden alojar hasta unos 17 litros de líquido usado como lastre o combustible y estando vacías permite que flote acostado.

Los vehículos pueden equiparse con una gran cantidad de accesorios que los convierten en verdaderas bestias de carga. El motor de 208 cc tiene unos modestos 7 hp y un par de 12,4 Nm máximos pero trepa tranquilamente una pendiente de 60%. Las ruedas llevan neumáticos de 8X12X25" sin cámara con sólo 3,5 libras por pulgada cuadrada (psi) de presión, el tanque aloja 10 litros de combustible y vacío el Trail Breaker pesa 99 kg. Este es un ejemplo de un producto para un uso muy especial. Su tecnología no tiene nada de novedosa y su estéti-



ca no existe, sin embargo es un producto exitoso que ha tenido relativamente pocos cambios en casi 50 años de producción, un tributo a la utilidad en medio del mundo del marketing. Las soluciones utilizadas para el tema de la doble tracción quizás sean las mas elementales. pero funcionan y por lo que se dice, parece que bastante bien. También demuestra un estilo de conducción para el todoterreno que no necesita de las técnicas equilibristas, la gran pericia y el entrenamiento físico que requieren las motos "offroad" actuales. Si bien el uso v el diseño de los Rokon son muy particulares y específicos, esto expone un vasto tema de controversia, que dejaremos para otra ocasión

### **CHRISTINI TECHNOLOGIES, INC.**

I otro ejemplo de tracción adicional a la rueda delantera de una moto por vía mecánica es el meticuloso trabajo de Steve Christini en su taller de Philadelphia en EE.UU. Construyó un prototipo de una bicicleta de montaña con doble tracción en 1995. Establece la firma Christini Technologies Inc., en 1999 dedicándose al patentamiento de diversos mecanismos y en 2001 vende su primer Mountain Bike con ese sistema. También en 2001 inicia la venta de estas bicicletas, pero ese mismo año otorga una licencia a Jeep Bicycles para su producción, dedicándose a diseñar, construir y probar su primera moto de doble tracción. A partir de ahí vende los kits para convertir algunos modelos de moto todo terreno al sistema Christini y finalmente en 2011 sale al mercado vendiendo directamente algunos modelos de motos equipadas con la doble tracción.

Junto con Rokon Ltd., son la única opción comercial actual para la adquisición de motos todo terreno con doble tracción, pero a diferencia de éste , Christini trabaja con vehículos de concepción estándar en la materia , es decir monocilíndricos de 2 y 4T , altos y livianos con largas horquillas telescópicas de mucho recorrido. Su forma de ataque al problema tiene bastantes

16



Cadena inicial de la transmisión delantera.

elementos en común con el sistema de regeneración de energía por frenado en la rueda delantera (KERS) elaborado por Chip Yates y su equipo para la eléctrica SWIGZ descripto en nuestro artículo de Informoto de Marzo 2011 (Pag. 10). En el caso de Christini, del piñón (que es doble) sale una cadena vertical hacia una caja de transferencia que empalma con un cardán que va por debajo del tanque de nafta y termina en otra caja debajo del cristo de la dirección que distribuye el movimiento a dos cardanes telescópicos, montados uno sobre cada barral los que a su vez hacen girar la rueda delantera. El sistema parece mas complejo de lo que es, aunque tiene una buena cantidad de piezas..., veámoslo con algo mas de detalle.

Del piñón normal sale una cadena vertical hasta la parte superior del cuadro. Allí hay otro piñón cuyo eje entra al interior del cuadro donde hay una pequeña caja de la que sale a través un embrague de seguridad, casi en forma perpendicular, un eje hacia la parte delantera donde está la pipa de



Cuadro y horquilla; A embrague de fricción, B cardan hacia la pipa de dirección.

dirección a la que entra con un engranaje cónico en su extremo y se conecta con otros dos engranajes cónicos uno arriba y otro abajo que configuran una especie de diferencial vertical. Cada engranaje cónico está unido a un eje que sigue hacia abajo en la pipa, uno



1 cadena primaria transmisión delantera; 2 Engranajes cónicos y ejes colineales contrarrotantes dentro de la pipa de dirección; 3 Distribución a los cardanes telescópicos; 4 Cardanes telescópicos; 5 Eje motriz delantero con sistema de rueda libre.

dentro del otro, y a la altura del soporte inferior de los barrales (cristo) y dentro del mismo, terminan en respectivos engranajes en tándem. De estos engranajes parten sendas cadenas hacia los costados donde están los respectivos barrales, para mover unos ejes telescópicos que están montados sobre dichos barrales y llegan hasta la parte inferior de los mismos para poder girar la rueda delantera.

Cuando gira el eje que proviene de la parte media de la moto, hará girar también los engranajes que forman este diferencial vertical que está montado y por su configuración en sentido inverso uno respecto del otro. De manera que

www.informoto.com Febrero 2013 INFORMOTO

esto se transmite a los cardanes telescópicos que bajan a la rueda y que por lo tanto giran en sentido opuesto compensando asi las fuerzas laterales y permitiendo que la rueda no posea componentes de fuerza hacia alguna dirección determinada. En la masa de la rueda cada eje termina en un piñón cónico helicoidal que trabaja contra un



Inserción del cardan en los engranajes cónicos que van dentro de la pipa de dirección.



Cristo con la distribución por cadenas a los cardanes telescópicos.

engranaje plano helicoidal ubicado del lado interno de la masa, de tal manera que ambos contribuyen en el mismo sentido al giro de la rueda delantera

En esta masa hay también del lado derecho un sistema de rueda libre que permite que la rueda delantera gire loca cuando no hay potencia aplicada a la misma. El sistema se puede conectar y desconectar mediante una palanca en el lado izquierdo del manillar que acciona un mando por cable en la caja ubicada debajo del asiento que empalma con el eje que va hacia la pipa de dirección. El sistema se puede regular ajustando en que momento se activa la doble



Piñón cónico del cardan telescópico y engranaje de la rueda delantera. tracción fijando una cierta cantidad de revoluciones de una y otra rueda, es decir que se fija cuantas mas vueltas da la rueda trasera que la delantera y a partir de ahí la rueda delantera recibirá tracción también. De esta manera se contemplan los casos de pérdida de tracción atrás (cuando está patinando), en las curvas donde ambas ruedas pueden estar recorriendo diferentes trayectorias y estar girando a diferentes velocidades y cuando la rueda delantera comienza a frenarse respecto de la trasera que es lo que suele ocurrir en los suelos arenosos. Según el fabricante el sistema Christini AWD (All Wheel Drive) sólo agrega 6 kg a la moto original y le consume 0,1 hp cuando anda con la rueda libre conectada

El sistema Christini tiene varios años encima de desarrollo. También ha sido sometido a innumerables pruebas de distinto tipo. Distintos pilotos han corrido las motos en competencias de cross y de enduro, inclusive en algunas de las mas torturantes de enduro extremo como el Rodeo de Erzberg y Romaniacs entre otras, logrando posiciones destacadas Este hecho es importante con respecto a la confiabilidad y robustez de los componentes aunque su futuro en las competencias "off-road" puede ser incierto. Es un hecho reiterado en la historia de las competencias tanto automovilísticas como motociclísticas que cuando ciertos intereses se ven afectados los reglamentos se modifican y listo. Quizás no sea ese el escenario donde se pueda desarrollar la doble tracción sino en todo ese amplio conjunto de personas que practican el "off-road" por placer o porque habitan en territorios con poca infraestructura vial, o que gustan de las travesías por lugares exóticos, etc. Porque muchas de estas personas no tienen ni el entrenamiento, ni la juventud, ni los medios materiales de los corredores, sólo cuentan con varia-



KTM con el kit de conversión a doble tracción Christini.



Geoff Aaron y Kyle Redmond ,4° y 6° en la prueba del "Hare Scramble"en el Rodeo de Erzberg con las Christini AWD 300 (2T).

dos grados de experiencia y alguno que otro curso de técnicas de todoterreno en el mejor de los casos. A esas personas les daría un mayor margen de seguridad el uso de la doble tracción y les permitiría poder superar con mayor comodidad las dificultades del terreno.

Las opiniones de los pilotos que han probado el sistema Christini en general coinciden en que cambia bastante la forma en que se puede avanzar sobre terreno complicado y que sorprende la sensación que da la entrada en acción de la doble tracción que es como si lo estuvieran a uno remolcando junto con la impresión de que la rueda delantera tiene ideas propias de por donde ir. Sin embargo con una medida administración de la potencia la situación parece volverse muy controlable, según afirman. También se podría salir uno de la ley de "en la duda acelera" ya que las filmaciones muestran que no es estrictamente necesario mantener velocidades mínimas para no quedar encajado en algún lugar. El detenerse o el avanzar a baja velocidad se volvería menos arriesgado justamente por esa facilidad de zafar del problema con un empuje parejo como si fuera un tanque.

Las opiniones de los expertos que aparecen en los medios de divulgación son menos optimistas respecto al futuro de la doble tracción aunque reconocen su ventaja para el "todo terreno". Respecto de los vehículos de asfalto afirman que la doble tracción debe competir con el ABS y el control de tracción electrónicos para ganarse una cierta porción del mercado. Existe una categoría de carreras de pista llamada "Super Single" donde corren monocilíndricos derivados de motos de cross y enduro. El constructor californiano de mo-



La Christini AWD 450, modelo militar.

tos de carrera Rodney Aguiar armó unas Christini para competir en pista. Las motos anduvieron bien pero no quedó del todo determinado si el sistema ofrecía alguna ventaja adicional sobre las motos de tracción simple. Según afirman habría que reformar algunas medidas de la horquilla para poder probar en mejores condiciones.

Sea como sea el futuro, el hecho es que ahora Christini tiene sus propias motos basadas en clones del la Honda CRF 450 (varios modelos) y también con motores 300 y 250 Gas Gas de 2 tiempos, todas equipadas con carburadores y además un modelo militar reforzado de diversas maneras que está siendo evaluado por las fuerzas armadas estadounidenses. Dicho modelo cuenta con transmisión automática y gomas rellenas de espuma para evitar pinchaduras. En Noviembre 2012 inauguró su oferta de productos comerciales en Australia, un mercado muy particular y exigente en materia de todo-terreno.

Los sistemas de doble tracción inventados por el hombre para las motos no se acaban con los ejemplos que hemos mencionado asique en el futuro les daremos una mirada también a otros desarrollos. La doble tracción es importante para andar en este planeta, al fin y al cabo el caballo y la cabra también poseen tracción doble, no?.



La Christini AWD 300 con motor Gas-Gas (2T).

17

INFORMOTO Enero 2013 www.informoto.com