

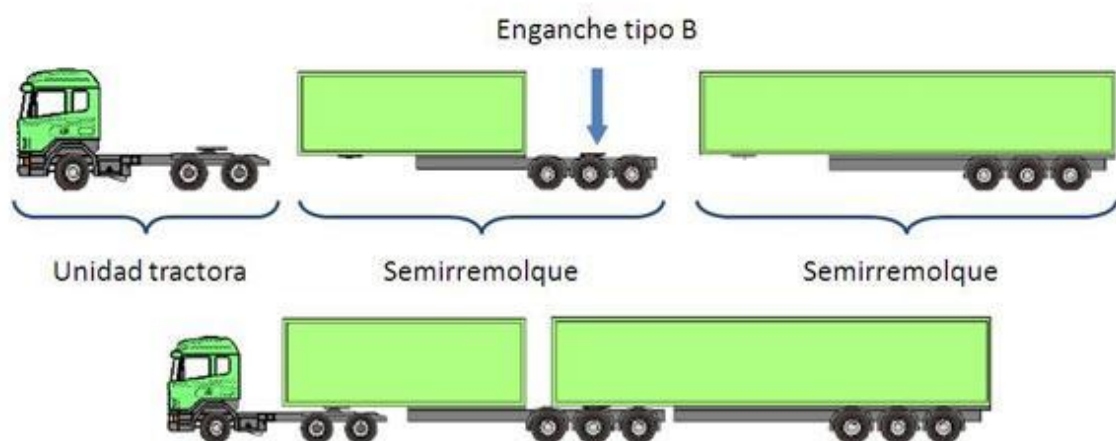
*Tecnicatura Superior en Calidad y Comercialización de Granos*

*- Agro Escuela Privada Córdoba -*

*Cátedra: Metodología de la Investigación*

*Proyecto de Investigación*

## El uso del Camión Bitren en Argentina



**INTEGRANTES: LAZCANO ALEJANDRO Y VAROLI FEDERICO**

**PROFESORA: AIMAR, FLORENCIA**

**FECHA DE ENTREGA Y EXPOSICIÓN: 25 DE JULIO DEL 2014**

## **LIMITACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Los autores consideramos a la fecha, que es un trabajo que se encuentra incompleto aún, ya que la temática de los bitrenes se encuentran en pleno debate legislativo y técnico, donde se deberá esperar que madure la legislación y decisiones políticas para luego ofrecer una versión actualizada y definitiva sobre el tema.

En cuanto a este trabajo hablamos, a este momento, es desarrollado por sus dos autores que son Peritos Clasificadores de Granos, Oleaginosas y Legumbres por la Agro Escuela Privada Córdoba y la Escuela de Recibidores de Granos de Bahía Blanca (<https://www.agroescuela-cordoba.edu.ar/>); y con esta tesina, se reciben de Técnicos Superiores en Calidad y Comercialización de Granos, siendo estos los conocimientos y enfoques vertidos en el trabajo.

Sin embargo, independientemente de lo que puedan expresar otros autores o informes técnicos en este y/o posteriores, se ha basado en bibliografía y opiniones que se han considerado por algunos especialistas, expertos e idóneos, como teóricamente viable.

### **Sobre la presentación y exposición del trabajo**

El presente trabajo final integrador ha sido presentado en forma oral y escrita en el examen final de la cátedra “metodología de la investigación” de la carrera técnico superior en calidad y comercialización de granos, obteniendo una calificación de 10 (diez) en ambas instancias evaluativas.

La copia corregida se encuentra en la biblioteca de la [Agro Escuela Privada Córdoba](#).

~Alejandro Lazcano – Federico Varoli

## **Tabla de contenido**

El uso del Camión Bitren en Argentina	1
Tema: El uso del Camiones Bitren en Argentina	3
Problematización:	3
Problema:	6
Marco Teórico	7
Objetivos	20
Bibliografía	21

# Uso del Camiones Bitren en Argentina

## Problematización:

---

La Argentina es uno de los principales exportadores de granos a nivel mundial, con estimaciones de 100 millones de toneladas anuales de producción. Los dos cultivos que representan mayor volumen de producción nacional son la soja con 48 millones de toneladas y maíz en 28 millones de toneladas, estimaciones aproximadas que elaboran organismos como el USDA, Bolsa de Cereales de Rosario y FAO.

Estos dos cultivos — maíz y soja — son conocidos popularmente como *la cosecha gruesa*, los cuales se exportan en su mayoría quedando porcentajes bajos para consumo interno. Esta denominación se origina en el tamaño del grano, a diferencia del trigo, por ejemplo, que es mucho menor.

La zona de producción dónde se concentra la cosecha gruesa ocupa gran parte de la provincia de Córdoba, Santa Fe, norte de La Pampa, norte de Buenos Aires, y porciones menores del sur de Santiago del Estero, Chaco, Formosa, Entre Ríos, entre otras. Esto hace que el transporte de la mercadería hacia los puertos ubicados en la ciudad de Rosario (y al rededores) o Buenos Aires, y en menor medida Bahía Blanca, sea una tarea de importante movimiento logístico con cientos de kilómetros recorridos e involucrando decenas de miles de camiones.

Ante el desafío que representa movilizar millones de toneladas de granos desde el campo de producción hacia el puerto, el traspaso de cargas en los acopios y cooperativas, a demás de una situación compleja en cuanto a los sistemas de transporte vigentes actualmente como lo son el camión tradicional y el ferrocarril; el camión bitren presenta una oportunidad innovadora para tener en cuenta ante las supuestas cualidades y características que ofrece en el movimiento de volúmenes mayores de carga, que analizaremos en el presente proyecto de investigación.

El camión bitren, también denominado por la bibliografía como “camión tipo b-doble, remolque doble con quinta rueda ó doble acoplado pivote; consiste en una

unidad tractora, dos semi-remolques o acoplados, los cuales apoyan uno sobre el otro en un sistema de enganches conocidos popularmente como “plato”; compartiendo entre las dos unidades acopladas un sistema de ruedas que cumplen la función simultánea de pivote y apoyo. Este camión a demás, posee por sus características, mayor cantidad de ruedas y una mayor extensión en el largo, lo que permite según los datos técnicos teóricos del fabricante, cargar mayor tonelaje y distribuir en la cantidad de ejes dicho peso de forma más uniforme. Como característica mecánica, se estima un ahorro de energía y combustible, al necesitar solo mayor potencia en la ruptura de inercia (los primeros metros recorridos hasta tomar una velocidad constante) y de allí el consumo por tonelada es menor incluso que el camión tradicional.

Otro aspecto a tener en cuenta, es que este tipo de transporte estaba habilitado a circular desde hace algunos años en la Provincia de San Luis, la cual posee la red de autopistas y caminos más moderna del país; y donde con apoyo del sector público y privado un fabricante realizó pruebas exitosas con varios vehículos, donde además participaron técnicos del INTI (Instituto Nacional de Tecnología Industrial). Mientras, a nivel nacional hubo varios proyectos de permitir su circulación hasta que, en el mes de abril de 2014, la Presidenta Cristina Fernández de Kirchner autorizó por decreto su tránsito en rutas nacionales. Esto generó gran interés en cámaras del sector transportista y de algunas industrias que tienen problemática en el transporte de gran volumen y poco peso, a fin de optimizar su logística; pero también generó la expresión de críticas negativas, dudas y discusiones sobre la infraestructura vial del país. Hay experiencias muy positivas y con 15 a 20 años de uso y estudio en Australia, Reino Unido, Brasil, Rusia, Canadá, Francia, Alemania, Uruguay, Finlandia, Israel, México y Estados Unidos (en formatos similares de gran porte).

En cuanto a la situación actual desde lo vial, la infraestructura de interconexión existente, tiene una centralización en la capital comercial y política del país, la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, donde abundan las rutas tradicionales con una trocha de 9 metros y dos carriles (uno de ida y otro de regreso), en algunos casos con banquetas inestables o sin mantenimiento, donde no se respetan las zonas de servicio y descanso, y en muchos casos afectadas por la falta de mantenimiento en la carpeta asfáltica. Esto ocasiona que los camiones de cualquier tipo, deban circular con

riesgo adicional debido a la inestabilidad que se genera andar por algunos tramos, regular su velocidad y coordinar bien las entregas a fin de realizar un transporte seguro.

Esto lleva a que algunos sectores cuestionan el uso del bitren, con mayor largo y tonelaje, en rutas deterioradas ya de antemano por camiones tradicionales que llevan sobrepeso. También se cuestiona la falta de autovías y autopistas, las cuales son solo promesas políticas que no se cumplen en desarrollar nuevas alternativas de circulación o mejorando la infraestructura actual. En muchas rutas abundan las curvas, algo que lleva a pensar que un vehículo largo y de mayor cantidad de ruedas pueda generar inconvenientes de *encerrar* a otros vehículos en su giro o bien invadir el carril contrario; al tiempo que dificultar su sobrepeso.

Se llega entonces a una coyuntura, donde la legislación desea actualizar los modos de transporte por uno que en la teoría sería más eficiente y beneficioso, sin un acompañamiento desde la obra pública en ofrecer vías acordes. Se plantea en este estudio que nos convoca, también exponer algunas opiniones de expertos en vialidad y seguridad vial y sectores empresarios.

Por último, es claro que si existiera actualmente o a futuro la autorización plena de circulación de los camiones bi-tren, el interés de las empresas por su utilización, es un punto a analizar por cada empresa en particular los costos finos frente al camión tradicional. Donde se plantea que más tonelaje puede ser transportado por una misma unidad tractora similar a las tradicionales disponibles, es de relevancia ponderar principalmente el consumo energético y de combustible que insumirá el trayecto; por lo cual creemos que será de interés a los empresarios y ejecutivos un determinante de considerar la oportunidad de apostar en este nuevo medio de transporte más allá de las otras cuestiones planteadas de infraestructura y legalidad que se resolverán en la medida del interés del sector y la voluntad política para agilizar la autorización de uso. Por último, mencionar que hay varios fabricantes de acoplados de este tipo, lo cual aumenta la variedad de oferta y solo falta la demanda constante que abarate los costos de producción.

# Problema:

---

¿Cuáles son los aspectos logísticos a tener en cuenta, para la toma de decisión en utilizar el camión bitren, en el transporte de cosecha gruesa, en mayo del año 2014, entre Córdoba y Rosario (Argentina)?

# Marco Teórico

---

En este proyecto de investigación, hacemos referencia a “Córdoba”, como la provincia que lleva su nombre y está ubicada en el centro de la República Argentina, limitando con las provincias de Santiago del Estero y La Rioja al norte, San Luis al oeste, La Pampa al sur, y al este con la provincia de Santa Fe. Desde siempre, por su privilegiada ubicación geográfica, fue un importante polo industrial, político, económico y agropecuario. Por su ubicación, es paso obligado, inicio y destino de cientos de miles de viajes, el paso de importantes rutas comerciales por su territorio hace que tenga una importancia logística para analizar en profundidad. A fines prácticos se tomarán en este estudio como inicio de las travesías a analizar, las ciudades de Córdoba (capital, centro), Villa María (sud-este), Río Cuarto (extremo sur) y Villa María del Río Seco (extremo norte). Al mismo tiempo, compone una de las provincias con mayor superficie sembrada por cultivos exportables, principalmente maíz y soja, en menor medida maní, poroto, garbanzo, entre otros.

La ciudad de Rosario, que también nos motiva el análisis en este trabajo, la tercera ciudad en importancia social, política y económica del país, solo superada por Córdoba y la Capital Federal. Vale recordar que la capital de la provincia de Santa Fe es la ciudad homónima, y no Rosario como se suele confundir. Posee la ventaja de estar fundada a las orillas del Río Paraná, de gran caudal, calado y salida al mar, lo que lo hace navegable por grandes buques que transportan desde cereales y contenedores hasta combustibles, productos forestales de la industria maderera, etc. Es Rosario el lugar de destino de gran parte de los productos agropecuarios (granos, cosecha gruesa, especialmente) que se exportan. A fines prácticos de este estudio, se hará referencia a la ciudad de Rosario y Puerto Rosario, pero también aplica a una zona de influencia de aproximadamente 50 kilómetros que incluye el polo naviero-exportador, con puertos de ciudades cercanas como San Lorenzo, a pocos kilómetros de distancia.

Argentina, en otras épocas reconocida como “el granero del mundo” por las grandes cantidades que se exportaban de trigo, hoy solo alcanza a abastecer la demanda interna de dicho cultivo ubicada entre 8 y 10 toneladas, usado principalmente para la elaboración de panificados y pastas. En la actualidad, continúa siendo uno de los mayores productores a nivel mundial con 100 millones de toneladas totales, pero



concentradas en maíz con 28 millones de toneladas aproximadamente y cultivo de soja con 48 millones de toneladas aproximadamente, todos datos según la Bolsa de Cereales de Rosario. A estos dos principales cultivos se les conoce como “cosecha gruesa”, por su tamaño en relación y comparación a otros como el trigo, mijo, colza, cebada, etc. “La gruesa”, como se la conoce popularmente, es la que más superficie sembrada ocupa en el territorio de Argentina, además de ser exportada en grandes cantidades.

Estos números en producción, hacen sea de relevancia en la economía e industria del país, pero también en cuestiones logísticas, a saber: se movilizan decenas de miles de camiones desde y hacia puerto, las redes de caminos, organismos de control, redes informáticas para los registros de operaciones, mantenimiento y seguridad en los corredores viales, etc. Este aspecto de la logística y transporte, es quizás uno de los más descuidados durante la última década, donde el rubro agropecuario vivió momentos de buenos niveles de rendimiento y precio, aprovechados por el país para la recaudación pública a través de impuestos y retenciones, pero no reinvertidos en el sector.

En lo que se puede analizar desde lo económico, hoy el sector afronta algunas dificultades en el rendimiento del negocio, es decir, en obtener una rentabilidad estable y que permita mantener el nivel de inversión. Esto hace que se deban optimizar procesos, ajustar procedimientos, revisar formas en que se trabajaba antes y medir resultados. Uno de los factores a revisar, es la logística. Está comprobado que el transporte en tren es más eficiente y eficaz, pero la red ferroviaria argentina está por tramos desbastada y en otras concesionadas a empresas privadas que monopolizaron el transporte. Es por eso que la alternativa única para muchos actores del sector termina siendo el camión; donde a través de este proyecto de investigación y con la oportunidad que abre el bitren, cuestionamos sus beneficios comparándolo con otros medios.

Es así que el camión definido como *camión tradicional*, le denominaremos a aquel que está compuesto por una unidad tractora con caja (zona de carga) incorporada en una misma unidad, y acoplado (tráiler unidos por enganche de remolque) con caja de carga; habilitados para el transporte de cereal seco. Este es el medio de transporte más utilizado en el rubro con casi el 90% de producción transportada a puerto, según informe del Senador Nacional, Fernando “Pino” Solanas,

en diversas conferencias y entrevistas, dejando así solo el 10% aproximadamente (o menos) en carga ferroviaria.

Por eso es que el Bi-tren, aparece como oportunidad de optimizar los viajes terrestres carreteros, permitiendo mayor tonelaje por unidad, lo que daría en los datos técnicos preliminares de varios fabricantes un ahorro de combustible y menor desgaste de rutas producto de contar con mayor número de ruedas y ejes que distribuyen de forma más pareja la carga en el asfalto. En este trabajo hacemos referencia al bi-tren de acuerdo a la siguiente definición:

*"(...) se denomina bitren (o B-doble) al tipo de formación compuesta por un tractor con dos remolques (con ejes tándem dobles o triples) especialmente diseñados cuya característica particular es la incorporación de la 'quinta rueda' o 'perno rey' que permite articular los dos semirremolques en una especie de bisagra (...)"*

Ing. Azucena Keim e Ing. Héctor Giagante, XXVI Concurso sobre Temas Viales (31/12/2011) – Ver anexo bibliografía

Hay antecedentes a nivel mundial de países que utilizan los camiones de tipo bitren para optimizar algunos movimientos de carga. Estos países, generalmente, cuentan con algunas características particulares, donde el uso de este tipo de transporte aplica con mayor eficiencia y eficacia: el transporte de cargas de gran tonelaje o bien que por su característica particular tengan un gran volumen y bajo peso (casi de un cargamento de algodón, por ejemplo), una distancia considerable a recorrer.

Algunos países que ya utilizan este transporte son Australia, Reino Unido, Brasil, Canadá, Francia, Alemania, Uruguay, Finlandia, Israel, México. Por citar algunos ejemplos rápidamente, podemos observar el caso de Estados Unidos, donde se usa un formato similar al del bitren del cual tratamos en este trabajo, pero no igual; también camiones llamados “de dieciocho ruedas”, los cuales son de gran porte pero no tienen articulación (una unidad tractora con un solo acoplado-remolque. Y en Rusia se utiliza solo por algunas pocas industrias que optimizan su logística transportando a larga distancia las cargas con este vehículo. También se puede destacar la utilidad que se da en Alemania, donde su uso en la industria autopartista, con acoplados diseñados

especialmente, permite el transporte de mayor cantidad de piezas entre fábricas a corta distancia, pero reduciendo el número de unidades tractoras en circulación. Canadá, por caso, entre otros usos en búsqueda de optimizar los costos, le da un uso intensivo a este tipo de transporte en la industria de la madera, especialmente en el transporte de troncos y trozos de madera de gran tamaño. En algunos países incluso se han habilitado verdaderos trenes rodantes donde se acoplan a la misma unidad tractora 4 o 5 unidades tráiler.

En Argentina las primeras experiencias y pruebas piloto se dieron en las provincias de Neuquén (2005) y San Luis (2008), siendo en esta última un verdadero éxito que dio lugar a que se autorice su circulación dentro del territorio provincial. A la flexibilidad que demostró en las pistas el bitren, se suma que en San Luis están contruidos casi 40% de los kilómetros de autopistas del país, a demás de modernos centros logísticos, de transferencia de carga, zonas primarias de aduana, y una red integrada de caminos en muy buenas condiciones. A demás, la ubicación geográfica hace de San Luis una provincia de tránsito en las principales rutas del corredor bioceánico entre puertos de Chile y Buenos Aires, también con tránsito posible desde Uruguay y Brasil.

En la Provincia de San Luis las pruebas documentadas que encontramos accesibles y se analizan en estos párrafos, consisten en un estudio financiado e ideado con interés de la provincia mencionada y sus órganos de gobierno y contralor en lo que a tránsito y transporte se refiere, verificadas también por un grupo de especialistas perteneciente a la Universidad Tecnológica Nacional (TONELADAS), la firma Heil (fabricante de acoplados y remolques), la fabricante de la unidad tractora (Scania) y otros sponsors de equipamiento (ruedas Michelin) y transportistas (Andenu, Andrada y Transpanizza). Las mismas se desarrollaron en las pistas del aeropuerto internacional Valle del Conlara, rutas y autopistas, zonas urbanas, acceso a plantas fabriles y transferencia de cargas; donde camiones tradicionales ya habilitados actualmente para su circulación (entre ellos el camión con caja y remolque tradicional, camión cisterna, tolva doble tráiler y un carretón transporta vehículos) fueron comparados al bitren en diferentes travesías y desafíos, en los que se puso a prueba su maniobrabilidad en manos de expertos conductores.

Dicha prueba fue realizada con los dos acoplados bitren tipo “B doble tolva” fabricados por Heil International Trailer en su planta de Cañuelas (Buenos Aires), íntegramente realizado en aluminio, de 25 metros de largo y 32 neumáticos, que posee sistema ABS (anti bloqueo de frenos) en todos sus ejes y suspensión hidráulica con una resistencia máxima de 9 toneladas en cada uno, y sistema retardante de marcha en caja; movilizado por la unidad tractora Scania 470 6x4. Se obtuvieron muy buenos resultados en el comparativo, dando al bitren el visto bueno y demostrando la flexibilidad del mismo, confirmando que con la debida infraestructura y capacitación del recurso humano, es posible que el vehículo circule con seguridad.

Para mencionar algunos resultados de la misma debemos decir que ante el desafío de una curva en “U”, trazado de curva cerrada en ángulo de 180°, con 12 metros de apertura externa y 5 metros de apertura interna, la unidad bitren pudo superarla con éxito, al igual que el camión tradicional (con caja y tráiler) y el doble acoplado tolva; quienes tuvieron dificultad fueron el cisterna y carretón. Incluso al realizar la prueba en el ingreso a una ruta real haciendo el mismo giro, pudo realizarlo perfectamente, demostrando así que es factible su uso en situaciones reales y no solo pruebas de condiciones ideales.

Otra prueba que se pudo superar con muy buenos resultados, fue la capacidad de frenado, siendo en el caso del bitren de 15 metros o menos y los otros vehículos entre los 15 y 20 metros; demostrando así que el sistema anti bloqueo de frenos da mayor seguridad, menor desplazamiento lateral (en especial el “coletazo” del último acoplado), sin marcas de neumáticos ni rebotes en la suspensión. El caso de la marcha atrás, algo muy utilizado dentro de plantas industriales para el momento de entregar la carga, el bitren obtuvo los mejores resultados con una trayectoria perfecta sin desviaciones y gran estabilidad; diferente fue en los otros casos donde hubo variedad de desviaciones y cruces de lanza o articulación.

La prueba de slalom (zig-zag) se propuso con conos a 18 y 22 metros, con una velocidad de 40 kilómetros por hora. Aquí el bitren lo superó manteniendo dicha velocidad constante, sin frenadas ni derribar conos; mientras otras unidades debieron ampliar su giro o realizar frenadas y reducir su marcha. También de destacar, la suspensión neumática en cada uno de los ejes del vehículo que estudiamos, ante un

reductor de velocidad de tipo lomada (lomo de burro, como se conoce popularmente), demostró un paso más suave y amortiguación en su caída, dañando así mucho menos el piso; se ve claramente en el video citado que los ejes “copian” la figura de la lomada. En este caso el bitren ejerce un peso aproximado de 8.5 y 9 toneladas en el momento de caída de la lomada, mientras los vehículos con suspensión tradicional lo hacen con una fuerza mayor y golpes bruscos.

Algo que preocupa en cuanto a este vehículo en cuestión, mencionado también en este trabajo en referencia a críticas o advertencias de especialistas sobre la seguridad vial o peligros de circulación que se pueden producir, las pruebas de sobrepaso mostraron que el largo del bitren no presenta mayores inconvenientes ante un sobrepaso hecho debidamente. Es decir, si se respetan las velocidades de circulación del tránsito pesado (80 kilómetros por hora) y se tiene en cuenta que los automóviles particulares pueden circular a una máxima de 110 kilómetros en rutas y 130 kilómetros por hora en autopistas (límites de la Provincia de Córdoba); se da suficiente ventaja para que se pueda superar la marcha del camión, cualquiera sea su tipo, de forma segura y ágil. Respecto de la circulación, el bitren obtuvo menores desvíos de trayectoria, pequeño eslabon que se produce por la normal circulación del mismo; dando esta mayor estabilidad un aumento en la seguridad y confianza del conductor que afrontará la situación de paso.

Al transportar más toneladas, como mencionamos anteriormente, al sistema anti bloqueo de frenos se le suma un sistema de asistencia adicional ante frenado y aceleración. Este trabaja a nivel de caja de cambios, permitiendo con su activación un equilibrio y optimización de la fuerza de motor en dichas situaciones, no siendo necesario mayor esfuerzo del conductor en regular la marcha con los cambios, el frenado brusco o paulatino y los saltos que esto ocasiona. Este sistema también asiste la tracción trasera en ocasión de subidas o esfuerzo, equilibrando así el trabajo en todos los neumáticos de la unidad tractora.

Ventaja al ingresar a los centros de logística o su circulación en zonas urbanas, es la de poder desprender la segunda unidad de acoplado, circulando así primero con una y luego con otra en recorridos de reparto, o bien, que la segunda unidad se pueda trasladar con otro tractor independiente. Así se supera en caso de

instalaciones fabriles con una travesía que no tenga el suficiente espacio o ciudades con restricciones de circulación (tanto legales como físicas), el poder cumplir con el recorrido.

Los bitrenes como formato de transporte, al utilizar el sistema de acople por platos, permite versatilidad y variedad de acoplados: tolva, tanque, plancha, caja, etc. Es decir, queda en el fabricante y el diseño que este desee ofrecer para montar sobre el sistema, siendo este variado y aún con muchas posibilidades de ampliar el catálogo de acuerdo a las necesidades de cada sector.

Por lo mencionado, algunos sectores del comercio e industria son los más interesados en poder utilizar esta nueva alternativa con objetivo de reducir sus costos y aumentar el rendimiento general: menos cantidad de viajes para el tonelaje necesario de transportar. Por ejemplo, la industria del cemento, que solo puede trasladar en los vehículos tradicionales una cierta cantidad de bolsas, que no ocupan el total de espacio disponible, para no sobrepasar el peso máximo permitido tanto por la legislación como por cuestiones técnicas y mecánicas. También se vería beneficiada la industria que tiene productos de gran volumen y bajo peso, por caso el algodón, la papelería, los embalajes de poliestireno expandido (telgopor), etc.

Es por eso que ante las pruebas realizadas con éxito en la provincia de San Luis, varias cámaras del sector transportista e industrial, solicitaron al Poder Ejecutivo Nacional, por medio del Ministerio de Transporte de la Nación, se tenga a bien realizar los estudios correspondientes para determinar la viabilidad del uso a nivel nacional.

Es así que el “Ministerio del Interior y Transporte”, junto con la “Agencia Nacional de Seguridad Vial” (que depende del mismo), la “Dirección Nacional de Vialidad”, y el “Ministerio de Planificación Federal, Inversión Pública y Servicios” comenzaron a elaborar los planes y estudios a fin de elaborar un marco regulatorio y considerar su aprobación. Esto se dio en el mes de abril del corriente, a través del Decreto Presidencial 574/2014, el cual autoriza a la circulación de estos vehículos en los corredores de circulación segura de acuerdo al decreto 1886/2004, los

cuales serán determinados por las autoridades de aplicación que se describen en las citadas normas. Se invita a los municipios y provincias a adherir a la misma.

A su vez, en el decreto presidencial se especifican las medidas máximas permitidas de las unidades tractoras y de remolque o acoplado. En su anexo “R” llamado “precauciones de sobrepaso”, se menciona al bitren de la siguiente manera:

“Unidad tractora con DOS (2) semirremolques biarticulados tendrá un largo máximo de TREINTA METROS CON VEINTICINCO CENTÍMETROS (30,25 m).” lo cual deja entrever que el ejemplo mencionado con antelación en este trabajo (de 25 metros) está dentro de la normativa.

También, a partir del punto 2 y siguientes, informa que se modificarán algunas tolerancias en el peso máximo, y comenzarán a regir a partir de un año de entrada en vigencia el presente decreto. Y se menciona al bitren de la siguiente manera:

“2.2.2. En los casos de las Unidades Tractoras con DOS (2) semirremolques biarticulados indicadas en el apartado 1.3.1.: Con DOS (2) triple ejes de ruedas duales, un doble eje de ruedas duales y otro de ruedas simples, SETENTA Y CINCO TONELADAS (75 t).” permitiendo margen de transportar tonelaje por encima del teórico que hoy se especifica.

En el parlamento nacional también se están tratando algunos expedientes con la finalidad de, a mediano plazo, legislar con mayor detalle el transporte automotor y estandarizar algunas normativas de acuerdo a lo que cada provincia pueda ir determinando en los próximos meses en caso de adherir, con el objetivo de facilitar a las transportistas a cumplir con las exigencias y no tener que andar aplicando provincia por provincia a diferentes normas para poder circular. Por caso el expediente 7534-D-2013 de los diputados Fabián Francisco Peralta y Omar Arnaldo Duclos, solicitan se convoque al “Consejo Federal de Seguridad Vial con el objeto de promover el intercambio técnico entre la Nación y las Provincias en relación al funcionamiento y desenvolvimiento de los vehículos de carga conocidos como bitrenes o b-dobles en territorio nacional.” se enuncia en el proyecto de resolución.

Mientras, algunas provincias ya comenzaron a trabajar en proyectos de adhesión a la normativa nacional, con finalidad de especificar aún más exigencias o

regulaciones que permitan aumentar la seguridad en la circulación y establecer normas de convivencia entre los diferentes actores en la escena de las rutas. En Córdoba durante junio del 2013, según publicaron varios periódicos, se reflató en la legislatura unicameral, un proyecto del oficialismo con fines de habilitar la circulación en territorios provinciales, permitiendo así el tránsito desde San Luis hacia Santa Fe (puertos de Rosario y alrededores). El puntapié inicial lo dio el legislador Sergio Busso (Unión por Córdoba - UPC), iniciativa que ya está siendo analizada por la comisión de Agua, Energía y Transporte.

Regionalmente, el ministro Jorge Lawson (por ese entonces Industria, Comercio y Minería, hoy en el Ministerio de Comunicación y Desarrollo Estratégico) propuso en una asamblea anual del organismo “Región Centro” el trabajo de las provincias que lo componen (Córdoba, Santa Fe y Entre Ríos) con el objetivo de elaborar una normativa común.

Algunos industriales del sector agropecuario y empresas que movilizan grandes volúmenes impulsaron diálogos con los sectores del gobierno para agilizar las gestiones que permitirán la investigación de factibilidad del uso de los bitrenes, motivados por el caudal de producción. Las distancias de campo a las instalaciones de acopio (tanto privado como cooperativo) y de allí a puerto, o bien del campo a la industria, o cualquier otra configuración posible de movimiento de la mercadería, tienen variadas distancias, costos y dificultades en la travesía que se desean optimizar.

Esto provoca una revisión de los costos en toda la cadena productiva y comercial, ya que cada vez son más reducidos los escasos márgenes que se tienen y las perspectivas económicas y legales del país ajustan de forma creciente el modo de trabajo. Cada litro de combustible ahorrado, cada peso del flete que se pueda reducir por tonelada movilizada, a demás de los costos que requiere el transportista (menor cantidad de recurso humano por tonelada); hacen del bitren una oportunidad de revisar los costos.

Un número teórico y solo a efectos de darle una dimensión más o menos real al transporte agropecuario podría resultar del siguiente cálculo: 76 millones de toneladas estimadas de producción (soja y maíz, 2012/2013 BOLSA DE CEREALES



DE ROSARIO), a una carga útil de camión tradicional de unidad tractora con caja de carga (chasis) y acoplado de aproximadamente 35 toneladas, resultará en la necesidad de contar con 2.171.428 camiones; mientras utilizando un bitren con una carga de 57 toneladas, el número está en aproximadamente 1.333.333 vehículos de tipo bitren. Es decir, una diferencia del 60%.

Claro está que reducir el parque automotor trae algunos beneficios ciertos a *prima facie*, entre ellos, la reducción de vehículos rodando en las rutas desgastadas del país y donde los corredores productivos no cuentan con autovías y/o autopistas, reducción de emisiones contaminantes, reducir el consumo de combustibles fósiles (tanto por lo ecológico, a demás de la crisis energética que atraviesa el país). Extra quedan los cuestionados ahorros en recursos humanos, ya que se necesitarán menos choferes o bien distribuirlos de forma optimizada, el menor daño en las rutas (en los conceptos teóricos está comprobado, pero se generan dudas), y el costo-beneficio a corto plazo que dará el adquirir una unidad de este tipo en los primeros tiempos de producción, lo cual no será un costo que se pueda afrontar a primeras sin analizar la estructura económica particular de cada empresa.

Respecto de si una instalación de acopio y/o industrial deberá realizar modificaciones en sus instalaciones, de acuerdo a lo que se analiza en el presente estudio y en base a la información expuesta anteriormente y solo a efectos informativos que deberán luego ser analizados *in situ* por un profesional idóneo, la consulta en bibliografía y opinión recogida; las instalaciones no deberían, en primera medida, realizar modificaciones de consideración para admitir la circulación de estos vehículos.

De acuerdo a las pruebas realizadas por los organismos competentes en la investigación y habilitación del bitren para su circulación, se determinó que su rodamiento y flexibilidad es “similar” o incluso con mejores resultados que los camiones tradicionales que hoy circulan por todas las rutas y plantas industriales del país. Teniendo en cuenta que cada especificación de fabricante puede variar, el caso expuesto anteriormente, pudo superar con éxito una curva en 180 grados con una boca interior de 5 metros y una apertura exterior de 12 metros, en base a esto, se puede realizar un informe preliminar en cada planta y determinar la factibilidad de circular

experimentalmente con un vehículo de este tipo a fin de considerar su uso de forma definitiva.

En lo que refiere a la descarga, se debe considerar que el tipo bitren supera en varios metros el largo de los vehículos tradicionales, siendo necesario verificar si la plataforma elevadora hidráulica cuenta con el espacio suficiente para realizar la maniobra tanto en largo como en soporte del peso; esto se debe consultar con los manuales técnicos y especificaciones de cada fabricante de elevadores. Respecto de la misma, las unidades de remolque se pueden desacoplar y realizar la descarga de forma individual; para esto es necesario que el tractor pueda desenganchar la segunda unidad (acoplado trasero), realizar la descarga de forma segura y siguiendo la normativa correspondiente vigente en la actualidad, desacoplarse de la unidad 1 y enganchar la unidad 2 para hacer la descarga, y por último volver a armar el vehículo completo. A fines prácticos y por cuestiones de espacio, puede resultar conveniente que las unidades queden en la playa o se genere un espacio pulmón pre-descarga, a fin de poder realizar estas maniobras con el vehículo de manera rápida.

Lo anterior se tiene en cuenta en camión bitren con acoplados de tipo caja, en casos de que las mismas sean tipo tolva, se puede aprovechar la descarga por gravedad sin mayores inconvenientes. De este tipo, por las imágenes recogidas y consulta a fabricantes, hay remolques tipo tolva completos y otros con el piso tipo tolva (y no la estructura lateral). En todos los casos la toma de muestras a fines de realizar los controles de calidad de granos, se rige actualmente bajo la misma normativa que los camiones tradicionales (1075/94 Secretaría de Agricultura, Ganadería y Pesca) hasta tanto el organismo se expida sobre la necesidad de actualizar la misma o conservarla.

En cuanto a la circulación, es de considerar el ancho de la calzada o espacio rodante de toda la instalación, especialmente en los ingresos que suelen tener espacios limitado a lo ancho (casillas de seguridad, cordones, oficinas, barreras, canaletas o desagües, pasos de ruta a campo, etc) los cuales deberán estar planificados y con espacio para la circulación segura de cualquier tipo de transporte de gran porte donde se estima que 9 metros de ancho como mínimo deben ser suficientes para un tránsito seguro, ya sea camión tradicional o bitren, considerando por el equipo de Higiene y Seguridad que cargados tienen las maniobras de circulación y frenado

reducidas y se deberán disponer, a criterio, mayores protecciones o espacios para mitigar los daños que pudiera ocasionar un accidente.

Es decir, si un camión de tipo tradicional puede circular bien o lo que uno puede considerar “cómodamente”, el bitren podrá hacerlo; ahora bien, si ya se cuenta con dificultades actualmente, se deberá considerar un relevamiento y corrección de las zonas que limitan la amplitud de giro o dificulten el mismo, no solo para el uso de bitren, sino para actualmente garantizar la seguridad con un camión tradicional y a demás, por consecuencia, con el nuevo transporte. Los accesos de ruta a campo de por sí deberían contar con banquetas suficientemente amplias y consolidadas para todos los vehículos.

Respecto de la configuración general de la travesía, por último, se puede decir que no serán de problema el peso ejercido sobre el piso ya que el bitren dispone de mayor superficie de apoyo y equivale al mismo impacto (o incluso menor) que el vehículo tradicional; no debiendo tenerse en cuenta mayores consideraciones en cuanto a la altura de carcería o estructuras de las ya disponibles con los camiones tradicionales. Si se debe considerar en la playa de estacionamiento, que las dársenas deberán contar con un espacio mayor de longitud para alojar el excedente en comparación con camiones tradicionales, ocupando el bitren promedio 25 metros.

En resumen, y utilizando las palabras del informe denominado “Formación Estratégica para la Implementación de Flota de Vehículos Combinados de Alto Rendimiento” y elaborado por la Asociación Nacional de Empresarios de Colombia, entre otros organismos, en su página 11 que expone los siguientes beneficios potenciales:

Para el propietario y empresas de transporte: implica mayor producción, rendimiento, competencia, economía en el mantenimiento de los equipos, menor consumo de combustible (...)

Para el chofer: jerarquización del oficio, mayor comodidad, mejor rendimiento, mayor seguridad, (...)

Para el productor: el ahorro en el costo de la tonelada-km alcanza en muchos casos al 30% y esto hace que su producto transportado pueda competir en mercados más alejados de los centros de producción, sobre todo en aquellos productos cuyos costos de transporte inciden mucho en su precio final.

Para los caminos y rutas nacionales, provinciales, vecinales: el uso de bitrenes vehículos significa el ahorro de costos de mantenimiento y/o reconstrucción de rutas en un 50%, ya que si el transporte se hiciese con Bitrenes de 9 ejes la vida útil de las calzadas se duplicaría.

# Objetivos

---

El presente trabajo procura cubrir los siguientes objetivos:

## Objetivo general:

Analizar aspectos logísticos a tener en cuenta, para la toma de decisión en utilizar el camión bitren, en el transporte de cosecha gruesa, en mayo del año 2014, en Argentina.

## Objetivos específicos:

- Recopilación contenidos de relevancia sobre el proyecto y uso del bitren en Argentina como alternativa del camión tradicional.
- Relevar datos sobre las pruebas técnicas y estudios de factibilidad realizados en el país.
- Realizar un relevamiento sobre otros países que tengan ya en uso el bitren y su experiencia.
- Presentar proyectos anteriores, actuales y futuros sobre el uso y habilitación para circular del bitren en Argentina, tanto en aspectos legales como interés de diferentes sectores.
- Analizar la utilidad de este tipo de transporte en comparación con el camión tradicional.
- Proponer un análisis y criterios a tener en cuenta para admitir la circulación de éstos en las instalaciones de acopio e industrial.
- Prever un esbozo del impacto ambiental, económico y vial que puede producir la circulación de estos vehículos.

# Bibliografía

---

Daniel Jatimliansky, suplemento Subi un Cambio, Diario Infonews. (30 de julio de 2012). Recuperado el 10 de abril de 2014, de <http://subiuncambio.infonews.com/2012/07/30/autos-31803-el-primer-bi-tren-ya-circula-en-argentina-camiones-novedades-nacionales-noticias-nacionales-seguridad-vial.php>

Agencia de Noticias San Luis (ANSL). (03 de 09 de 2013). *Australia: El país de los canguros y los bitrenes*. Recuperado el 10 de 05 de 2014, de <http://agenciasanluis.com/notas/2013/09/03/australia-el-pais-de-los-canguros-y-los-bitrenes/>

ANDI, SENA, BrAle Consulting. (09 de 2013). *Formación Estratégica para la Implementación de Flota de Vehículos Combinados de Alto Rendimiento*. Recuperado el 10 de 05 de 2014, de (ANDI - Colombia): <http://www.andi.com.co/Archivos/file/Gerencia%20LTI/Seminario%20SENA/2013/Memorias/Presentaciones/Dia%201%20-%20%283%29%20Preguntas%20Frecuentes.pdf>

Asociación Argentina de Hormigón Elaborado, Azucena Keim y Héctor Giagante. (31 de diciembre de 2011). Recuperado el 2014 de junio de 23, de [http://www.hormigonelaborado.com/sistema/web/default\\_popup.asp?IDSEC=62&IDC ONTPRI=852](http://www.hormigonelaborado.com/sistema/web/default_popup.asp?IDSEC=62&IDC ONTPRI=852)

Autoblog, Carlos Alfredo “Freddycam” Pereyra, Armada Films. (mayo de 2014). *Autoblog*. Recuperado el 2014 de junio de 18, de <http://autoblog.com.ar/2014/05/video-asi-maniobran-los-camiones-bitrenes/>

AutopistasInteligentes.org. (s.f.). Recuperado el 10 de 05 de 2014, de Bitrenes en la red federal de autopistas: <http://www.autopistasinteligentes.org/-informacion/2-rfa-25.html>

Bob Pearson, el australiano “padre de los bitrenes” presentará su libro *el 20 de julio*. (01 de 07 de 2011). Recuperado el 10 de 05 de 2014, de WebPicking: <http://www.webpicking.com/ps/news.php?n=14251>

Bolsa Comercio de Rosario, Julio Calzada . (mayo de 2012). *Argentina como productor y exportador de granos* . Recuperado el 20 de abril de 2014, de <http://www.bcr.com.ar/Programa%20de%20Formacin/Argentina%20y%20la%20producci%C3%B3n%20de%20Granos%20Mayo%202012.pdf>

Bolsa de Comercio de Rosario. (2014). *Guía Estratégica para el Agro, estimaciones mensuales de cultivos*. Obtenido de <http://www.bcr.com.ar/Pages/gea/default.aspx>

Buscá tu repuesto, Agencia Nacional de Seguridad Vial (ANSV) - Luchemos por la Vida (Asoc Civil). (10 de junio de 2014). Recuperado el 11 de junio de 2014, de <http://buscaturepuesto.com.ar/noticias/dia-de-la-seguridad-vial-el-gobierno-y-luchemos-por-la-vida-discuten-por-cifras/>

CAFAS, Revista El Remolque. (s.f.). Obtenido de <http://www.elremolque.com.ar/index.php?texto=estadisticas>

Cámara Argentina de Fabricantes de Acoplados y Semiremolques (CAFAS). (22 de septiembre de 2013). *Revista "El Remolque"*. Recuperado el 16 de mayo de 2014, de <http://elremolqueblog.blogspot.com.ar/2013/09/bitrenes-prueba-piloto.html>

Cámara Argentina de Fabricantes de Acoplados y Semiremolques (CAFAS). (2014 número 86). Se autorizan los bitrenes en Argentina. *Revista El Remolque* ([http://issuu.com/age\\_issuu/docs/el\\_remolque\\_86](http://issuu.com/age_issuu/docs/el_remolque_86)) , 12.

CEPAL (ONU), boletín FAL. (enero de 2005). *Edición N° 221, enero del 2005*. Recuperado el 16 de marzo de 2014, de [http://www.cepal.org/transporte/noticias/bolfall/1/20761/Boletin\\_FAL\\_221\\_enero\\_2005.pdf](http://www.cepal.org/transporte/noticias/bolfall/1/20761/Boletin_FAL_221_enero_2005.pdf)

Confederación Argentina del Transporte Automotor de Cargas. (2013 número 273). Bitrenes. *CATAC* (<http://www.catac.org.ar/pdf/273.pdf>) , 28.

Decreto 371/2011, Min de Transporte y Obras Públicas - Uruguay. (25 de 11 de 2011). *Sucta.com.uy*. Recuperado el 10 de 05 de 2014, de [http://www.sucta.com.uy/avales/data/dec\\_371-011.pdf](http://www.sucta.com.uy/avales/data/dec_371-011.pdf)

Diario La Nación. (07 de agosto de 2012). Recuperado el 08 de abril de 2014, de <http://www.lanacion.com.ar/1496880-los-bitrenes-llegaron-a-la-argentina>

Diario La Nación. (14 de mayo de 2014). Recuperado el 20 de mayo de 2014, de <http://www.lanacion.com.ar/1687426-no-circulan-por-las-rutas-pero-ya-hay-polemica-por-los-bitrenes>

Diario La Voz del Interior. (23 de abril de 2014). Recuperado el 25 de abril de 2014, de <http://www.lavoz.com.ar/politica/cuales-son-las-ventajas-de-los-bitrenes>

Diario La Voz del Interior. (24 de abril de 2014). Recuperado el 25 de abril de 2014, de <http://www.lavoz.com.ar/negocios/coca-cola-holcim-y-cerealeras-primeras-interesadas-en-bitrenes>

Diario La Voz del Interior, Javier Cámara. (25 de abril de 2014). Recuperado el 27 de abril de 2014, de <http://www.lavoz.com.ar/politica/rehabilitan-proyecto-para-impulsar-bitrenes-en-cordoba>

Diario Página 12. (24 de abril de 2014). Recuperado el 20 de mayo de 2014, de <http://www.pagina12.com.ar/diario/economia/2-244805-2014-04-24.html>

Diario Veloz. (23 de abril de 2014). Recuperado el 10 de mayo de 2014, de <http://www.diarioveloz.com/notas/122573-bitrenes-san-luis-circulaban-el-2012>

El diario (Entre Ríos). (02 de agosto de 2013). Recuperado el 05 de abril de 2014, de



<http://www.eldiario.com.ar/diario/interes-general/87687-se-fabrica-en-entre-rios-un-bitren-que-reduce-costos.htm>

FAO, Agencia EFE. (19 de febrero de 2014). Recuperado el 20 de abril de 2014, de [http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/en/c/214358/?dyna\\_fef\[backuri\]=21177](http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/en/c/214358/?dyna_fef[backuri]=21177)

FAO, ANDINA Agencia Peruana de Noticias. (14 de octubre de 2012). Recuperado el 02 de mayo de 2014, de <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/en/c/162483/>

FAO, Diario El País (España). (06 de mayo de 2014). Recuperado el 20 de mayo de 2014, de <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/en/c/231255/>

FAO, Diario Infobae. (10 de septiembre de 2012). Recuperado el 22 de junio de 2014, de <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/en/c/156099/>

FAO, El Observador (Uruguay). (18 de 05 de 2012). *FAO*. Recuperado el 18 de 06 de 2014, de <http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/en/c/146668/>

Federación Argentina de Entidades Empresarias del Autotransporte de Cargas (FADEEAC). (08 de mayo de 2014). Recuperado el 16 de mayo de 2014, de <http://fadeeac.org.ar/index.php/noticias/587-fadeeac-considera-inoportuna-la-habilitacion-de-bitrenes-en-argentina>

fyo (consultora Futuros y Opciones), INTA Precop. (11 de diciembre de 2013). Recuperado el 20 de mayo de 2014, de <http://www.fyo.com/informe/granos-se-pierden-us-167-m-en-su-transporte-por-camiones>

Gobierno de Córdoba (Ministerio de Comunicación y Desarrollo Estratégico, Prensa). (22 de junio de 2013). Recuperado el 05 de mayo de 2014, de <http://prensa.cba.gov.ar/economia/la-region-centro-avanzara-en-el-proyecto-bitrenes/>

Gobierno de Entre Ríos (Ministerio de Cultura y Comunicación). (22 de septiembre de 2013). Recuperado el 10 de abril de 2014, de <http://www.entrerios.gov.ar/noticias/nota.php?id=36276>

Infoleg. (22 de abril de 2014). *Decreto 574/2014 (habilitación Bitrenes)*. Recuperado el 28 de abril de 2014, de Modifica a Decreto N° 779/1995 y Reglamentación de la Ley N° 24.449: <http://www.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/225000-229999/229141/norma.htm>

Infonegocios. (01 de agosto de 2013). Recuperado el 10 de junio de 2014, de <http://www.infonegocios.info/nota.asp?nrc=43163>

Informe Digital. (23 de septiembre de 2013). Recuperado el 23 de marzo de 2014, de <http://www.informedigital.com.ar/secciones/politicas/66029-entre-rios-realizara-la-prueba-piloto-del-camion-bitren.htm>

Mundo Marítimo (Chile). (05 de abril de 2013). Recuperado el 10 de marzo de 2014, de <http://mundomaritimo.cl/noticias/problemas-logisticos-de-brasil-dificultan-transporte-de-cosecha-del-siglo-de-soja>

Peralta, F. F., & Duclos, O. A. (20 de noviembre de 2013). *HCDN Cámara Diputados - Expediente 7534-D-2013*. Recuperado el 02 de junio de 2014, de Trámite parlamentario 177 - Convocatoria y Resolución por caso Bitrenes: <http://www1.hcdn.gov.ar/proyxml/expediente.asp?fundamentos=si&numexp=7534-D-2013>

Punto a Punto (Córdoba), CEDAC (Cámara Empresaria del Autotransporte de Cargas de Córdoba). (25 de abril de 2014). Recuperado el 20 de mayo de 2014, de <http://www.papcordoba.com/31896>

Remolques Vulcano, Cementos Avellaneda. (17 de 12 de 2013). *YouTube*. Recuperado el 20 de 06 de 2014, de <https://www.youtube.com/watch?v=vdKEAUJNINs>

Remolques Vulcano, Cementos Avellaneda. (09 de abril de 2014). *YouTube*. Recuperado el 15 de mayo de 2014, de [https://www.youtube.com/watch?v=KmiTF\\_FdGBw](https://www.youtube.com/watch?v=KmiTF_FdGBw)

San Luis Logística, Gobierno de San Luis. (08 de 2010). *Foro Logística*. Recuperado el 10 de 05 de 2014, de <http://www.forologistica.com/bitrenes2010.htm>

Seprin, Chiara. (24 de abril de 2014). Recuperado el 28 de abril de 2014, de <http://seprin.info/2014/04/24/los-bitrenes-de-cristina-violan-la-ley-de-transito/>

Sociedad de Productores Forestales de Uruguay. (20 de 08 de 2013). *SPF*. Recuperado el 06 de 20 de 2014, de <http://www.spf.com.uy/noticias/una-agroindustria-que-rueda-bien/>

Transportes Alonso. (s.f.). Obtenido de <https://www.facebook.com/pages/TRANSPORTES-ALONSO/305730509444233>

Uruguay, S. d. (23 de 07 de 2012). *Llegada del Bitren a Uruguay (Revista "Forestal" n° 2)*. Recuperado el 10 de 05 de 2014, de <http://www.spf.com.uy/noticias/la-llegada-del-bitren-a-uruguay/>

Web picking, ICDA (UCC). (04 de abril de 2014). Recuperado el 26 de abril de 2014, de <http://www.webpicking.com/ps/news.php?n=17526>

*Proyecto de Investigación elaborado por Lazcano Alejandro y Varoli Federico Andrés, en la Ciudad de Córdoba (Argentina), entre los meses de marzo y julio del año 2014, para la Cátedra de Metodología de la Investigación siendo su profesora titular la Lic. Aimar Florencia, en la institución Agro Escuela Privada Córdoba, como proyecto de investigación de la Tecnicatura Superior en Calidad y Comercialización de Granos.*

*Agradecemos al Profesor Ing. Gabriel Alejandro Buffa por generar en nosotros, durante su dictado de la asignatura “logística,” la curiosidad sobre este medio de transporte.*

*También el apoyo y acompañamiento brindado por la Prof. Lic. Chini Sofía y Camuzzi Analía, en el proceso de generar el presente y la corrección constante. Por la invitación de iniciar este camino allá en marzo del 2012 y su apoyo durante todo el cursado. Gracias.*