



OOIDA Foundation

RESEARCH • SAFETY • ECONOMICS

PAPEL BLANCO

Mitos y estadísticas:

Edición I

5/8/2015



Tabla de contenido

abreviaciones y acronimos.....	2
Introducción.....	3
Mito 1: escasez de conductores.....	3
Tabla 1: Comparación de los impulsores necesarios/proyectados a lo largo de 10 años	4
Mito 2: Pago del conductor	4
Compensación del conductor	5
Mito 3: Los camiones grandes representan un porcentaje desproporcionado de todos los accidentes.....	5
Tabla 2: Estadísticas de accidentes de vehículos de pasajeros y camiones grandes 2012.....	6
Tabla 3: Estadísticas de accidentes de camiones de una sola unidad y combinados, 2012.....	6
Mito 4: La fatiga es una de las principales causas de accidentes y muertes de camiones grandes según la FMCSA.....	9
Mito 5: Las regulaciones sobre horas de servicio limitan cuántas horas puede trabajar un conductor	11
Mito 6: Los dispositivos de registro electrónico mejoran la seguridad	13
Mito 7: El cumplimiento alternativo mejorará la seguridad.....	15
Tabla 4: Sugerencias alternativas de cumplimiento	16
Tabla 5: Tasas de accidentes por 100 PU.....	17
Tabla 6: Número promedio de millas hasta chocar	18
Tabla 7: Costo de las tecnologías de seguridad a bordo.....	18
Mito 8: Los vehículos combinados más largos y pesados son tan seguros o más seguros, más productivos y menos costosos de usar que los vehículos combinados tradicionales.	19
Fuera de seguimiento	20
Tabla 8: Porcentaje de intercambios considerados adecuados para diversas configuraciones de camiones	21
Preocupaciones de seguridad	22
Tabla 9: Infracciones de frenos reportadas en MCMIS (año fiscal 2014)	23
Daños en puentes y pavimentos.....	24
Conclusión.....	26
Bibliografía	27

abreviaciones y acronimos

ATA	Asociación Americana de Camioneros
AASHTO	Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte
AC	Cumplimiento alternativo
ATRI	Instituto Americano de Investigación del Transporte
BAC	Concentración de alcohol en sangre
BASICs	Categorías de análisis de comportamiento y mejora de la seguridad
BLS	Oficina de estadísticas laborales
CDL	Licencias de conducir comerciales
CR	Revisiones de cumplimiento
CSA	Cumplimiento, seguridad y responsabilidad
CVSA	Alianza de seguridad de vehículos comerciales
ELD	Dispositivos de registro electrónico
EOBR	Grabador electrónico a bordo
ESAL	Carga equivalente en un solo eje
FARS	Sistema de informes de análisis de fatalidades
FHWA	Administración Federal de Carreteras
FMCSA	Administración Federal de Seguridad de Autotransportes
FMCSR	Regulaciones federales de seguridad de autotransportistas
GHG	Gases de invernadero
GVWR	Clasificación de peso bruto del vehículo
HOS	Horas de servicio
ICR	Solicitud de recopilación de información
LCV	Vehículo combinado más largo
LTCCS	Estudio sobre las causas de accidentes de camiones grandes
MCMIS	Sistema de información de gestión de autotransportistas
MVMT	Millones de millas recorridas por vehículos
NPRM	Notificación de la reglamentación propuesta
OOFI	Fundación de la Asociación de Conductores Independientes de Propietarios-Operadores
OSOW	Sobredimensionado y con sobrepeso
PDO	Solo daños a la propiedad
PU	Unidad de poder
RIA	Análisis de impacto regulatorio
SNPRM	Notificación complementaria de reglamentación propuesta
TL	Camioneta
TRB	Junta de Investigación de Transporte

Introducción

Mitos y estadísticas es un informe de investigación vivo que se centra en una serie de afirmaciones que se hacen comúnmente sobre la industria del transporte por carretera y que a menudo van acompañadas de estadísticas para supuestamente verificar esas afirmaciones. Desafortunadamente, las estadísticas pueden resultar muy intimidantes para muchas personas y esas afirmaciones a menudo se toman al pie de la letra. Además, parece que si una afirmación se repite con suficiente frecuencia, se valida por sí misma. Al considerar las estadísticas, es importante recordar siempre la afirmación que hizo famosa en los Estados Unidos el autor Mark Twain en su autobiografía: "Hay tres tipos de mentiras: mentiras, malditas mentiras y estadísticas". La Fundación OOIDA, que es el brazo de investigación y educación de la Asociación de Conductores Independientes Propietarios-Operadores [Owner-Operator Independent Drivers Association- OOIDA], ha tomado algunas "declaraciones respaldadas por estadísticas" comunes sobre la industria del transporte por carretera y ha analizado los hechos que contradicen estas declaraciones de autovalidación. Lamentablemente, muchas de estas estadísticas se han utilizado, o se están utilizando, para proponer medidas reglamentarias y promover una agenda que no está fundada ni respaldada por hechos.

Mito 1: escasez de conductores

La Asociación Estadounidense de Camioneros [American Trucking Association- ATA] declaró recientemente que la escasez de conductores es tan grave como siempre y que el problema está empeorando. En particular, ATA ha declarado que actualmente hay una escasez de 35.000 camioneros, que se prevé que crezca a alrededor de 200.000 en 2020 y llegue a 240.000 en 2024, según las proyecciones de ATA.

Los transportistas de alquiler siguen considerando la escasez de conductores como una de sus principales preocupaciones, y a menudo afirman que a medida que la edad promedio de los conductores sigue aumentando, la población de conductores de mayor edad pronto se jubilará. Sin embargo, según la ATA, la tasa general de rotación de flotas de camiones grandes en 2014 fue superior al 90%, y no es inusual que los grandes transportistas indiquen que su tasa de rotación de conductores supera con creces el 100%. Esta estadística por sí sola indicaría que, de hecho, no hay escasez de conductores, ya que estas empresas deben contratar más del 100% anualmente para poder operar.

Si bien es muy difícil generar una cifra exacta o realista de exactamente cuántos conductores de larga distancia se necesitarán en el futuro. La Oficina de Estadísticas Laborales [Bureau of Labor Statistics- BLS] predijo en 2012: "Se proyecta que el empleo de conductores de camiones pesados y de camiones con remolque crecerá un 11% entre 2012 y 2022, aproximadamente tan rápido como el promedio de todas las ocupaciones.¹ Según el Manual de perspectivas ocupacionales de BLS, en 2012 había 1.701.500 trabajos de conducción de camiones con un aumento proyectado de 19.260 empleos al año, o 192.600

¹ Bureau of Labor Statistics, "Occupational Outlook Handbook 2012: Heavy and Tractor-trailer Truck Drivers," <http://www.bls.gov/ooh/transportation-and-material-moving/heavy-and-tractor-trailer-truck-drivers.htm> (consultado el 5 de mayo de 2015).

en los próximos diez años,² lo que equivale a 1.894.100 empleos para 2022. Esto se compara con las estimaciones de ATA de 240.000 conductores. necesaria para 2024.

Para resolver el enigma del problema de la escasez de conductores, la Fundación de la Asociación de Conductores Independientes de Propietarios-Operadores [Owner-Operator Independent Drivers Association Foundation- OOFI] investigó la cantidad de nuevas licencias de conducir comerciales [Commercial Driver Licenses- CDL] que se obtienen cada año para el transporte interestatal. En 2007, la Administración Federal de Seguridad de Autotransportes [Federal Motor Carrier Safety Administration- FMCSA] publicó un aviso de propuesta de reglamentación [Noticed of Proposed Rulemaking- NPRM] titulado "Requisitos mínimos de capacitación para operadores de vehículos motorizados comerciales de nivel básico", que estimaba que hay 57,400 nuevos conductores interestatales de nivel básico anualmente.³ Utilizando esta cifra, OOFI calculó que habría 574.000 nuevos titulares de CDL interestatales en los próximos diez años, lo que supera con creces los 192.600 puestos de trabajo proyectados por el BLS y los 240.000 nuevos conductores requeridos por ATA.

Sin embargo, en 2014, la FMCSA publicó una solicitud de recopilación de información [Information Collection Request- ICR] en el *Registro Federal* estimando que hay 657.000 nuevos titulares de CDL cada año, el 74% de los cuales, o 486.180, se dedican al comercio interestatal,⁴ lo que equivale a 4.861.800 nuevos conductores interestatales. más de diez años. Por lo tanto, incluso comparando sólo las proyecciones conservadoras del NPRM de 2007 de la BLS y la FMCSA con las estimaciones de la ATA de una necesidad de 240.000 nuevos titulares de CDL durante los próximos diez años, habrá un excedente significativo de nuevos conductores que ingresarán a la industria del transporte por carretera. Además, al utilizar las proyecciones de la FMCSA a partir de su ICR de 2014, habrá un excedente de 4,6 millones de conductores para 2024, lo que debería cubrir más que adecuadamente la supuesta escasez de conductores causada por aquellos conductores que se jubilarán o renunciarán.

Tabla 1: Comparación de los impulsores necesarios/proyectados a lo largo de 10 años

Organización	ATA	BLS	FMCSA ¹	FMCSA ²
Año	2014-2024	2012-2022	2014-2024	2014-2024
Controladores necesarios/proyectados	240.000 ⁺	192.600	574.000	4.861.800

¹ Utilizando estimaciones de la FMCSA del NPRM de 2007

² Utilizando estimaciones de la FMCSA del ICR de 2014

⁺ ATA pronosticó que esta es la cantidad de conductores que se necesitarían

Mito 2: Pago del conductor

ATA declaró recientemente en un comunicado de prensa titulado " La encuesta sobre compensación de conductores muestra que el transporte por carretera proporciona salarios y beneficios competitivos", que las flotas de camiones están aumentando sus salarios y ofreciendo generosos paquetes de beneficios a los conductores para atraer nuevos conductores y retener a los actuales. El comunicado decía: "Según los nuevos datos publicados hoy por las Asociaciones Estadounidenses de Camioneros, el

² Ibídem.

³ 72 FR 73226 (26 de diciembre de 2007).

⁴ 79 FR 44961 (1 de agosto de 2014).

salario medio de los conductores estaba a la par con la media nacional para todos los hogares estadounidenses, y la industria ofrece a los conductores beneficios “competitivos”.⁵ Si bien la compensación anual de los conductores empleados varió entre los tipos de transportistas y remolques, el salario medio de 2013 para los conductores de camionetas de rutas irregulares nacionales con carga de camión [Truckload- TL] fue de poco más de \$46,000, mientras que los conductores de camionetas de flotas privadas ganaron un 58 por ciento más, a \$73,000.

Compensación del conductor

Según el BLS, el salario medio de los conductores de camiones pesados y de camiones con remolque es de 38.200 dólares al año, lo que es similar a las encuestas de perfiles de miembros propietarios-operadores de la OOFI y, en consecuencia, comparable con la afirmación de la ATA de que el ingreso promedio de los conductores es paralelo al Ingreso familiar medio en Estados Unidos. Sin embargo, es importante tener en cuenta que la mediana se utiliza para indicar el valor por encima y por debajo del cual cae el 50 por ciento de las cifras. Sin embargo, lo que no se considera en la ecuación del salario medio es el número de horas que realmente trabajan los conductores. Incluso el BLS, que tiene una idea general de cuántas horas trabaja realmente un conductor, enumeró el salario por hora de los conductores en 18,37 dólares la hora.⁶ Esta tasa de pago por hora es muy engañosa simplemente porque la cifra se calculó como si el conductor trabajara un promedio de 40 horas por semana.

Es importante tener en cuenta que los conductores pueden trabajar, y con frecuencia lo hacen, más de 60 horas en un período de 7 a 8 días. Por lo tanto, al utilizar cifras de compensación de conductores, es fundamental comprender que los conductores de camiones a menudo están exentos de las regulaciones de salarios y horarios bajo la Ley de Normas Laborales Justas, lo que significa que no se les paga horas extras por el tiempo dedicado a trabajar más de 40 horas por semana.

El BLS declaró que el salario por hora de los conductores era de 18,37 dólares; sin embargo, al tener en cuenta que la mayoría de los conductores trabajan más allá de la semana laboral típica de 40 horas, un conductor que trabaja un promedio de 50 horas a la semana ganará 14,69 dólares por hora. Si el conductor trabaja 70 horas por semana, el pago por hora sería igual a \$10,49. Más adelante, este artículo discutirá sobre la idea errónea de cuántas horas puede trabajar un conductor y cómo la FMCSA regula o no ese tiempo.

Mito 3: Los camiones grandes representan un porcentaje desproporcionado de todos los accidentes

Aunque a menudo se cita que los camiones grandes representan un porcentaje desproporcionado de muertes, lesiones y accidentes con daños materiales únicamente [Property-Damage-Only- PDO], los hechos demuestran claramente que esta no es una afirmación cierta. *Datos sobre accidentes de*

⁵ “Driver Compensation Survey Shows Trucking Provides Competitive Pay, Benefits,” American Trucking Associations (2014), <http://www.trucking.org/article.aspx?uid=4566f04a-ea8a-47e4-a73c-f6d0e4fc956b> (consultado el 15 de diciembre de 2014).

⁶ “Occupational Outlook Handbook 2012”.

*camiones y autobuses grandes*⁷ de la FMCSA 2012 reconoció que los camiones grandes representaban el 4% de todos los vehículos registrados, el 10% de todos los vehículos involucrados en accidentes fatales, el 4% de todos los vehículos involucrados en lesiones y el 6% de todos los vehículos involucrados en accidentes PDO.

Tabla 2: Estadísticas de accidentes de vehículos de pasajeros y camiones grandes 2012

Estadística	Vehículo de pasajeros	Camiones Grandes	Total	Porcentaje de camiones
Vehículos registrados	253.639.386	10.659.380	264.298.766	4%
Millones de millas recorridas por vehículos	2.968.815	268,318	3.237.133	8%
Accidentes totales	5.615.000	317.000	5.932.000	5%
Total de muertes	30.800	3.464	34.264	10%
Lesiones totales	1.634.000	73.000	1.707.000	4%
Total DOP	3.950.000	241.000	4.191.000	6%

Centrarse únicamente en el porcentaje de vehículos matriculados que representan los camiones y el porcentaje de accidentes mortales en los que se ven implicados parecería, a primera vista, una acusación contra los grandes camioneros. Sin embargo, primero es necesario considerar una serie de variables para poder investigar más a fondo la verdad detrás de esta afirmación. Primero, es vital comprender el hecho de que todos los camiones con una clasificación de peso bruto vehicular [Gross Vehicle Weight Rating- GVWR] de 10,000 lbs. o más se incluyen en esta estadística en lugar de incluir solo camiones Clase 8, que constituyen predominantemente el segmento de camiones grandes de la industria, sesgando así los resultados.

Los camiones de clase más pequeña a menudo se denominan camiones de una sola unidad o camiones rectos. Según la FMCSA, al considerar todas las muertes de camiones, los camiones simples están involucrados en el 29% de todos los accidentes fatales, mientras que los camiones pesados están involucrados en el 71% de todos los accidentes fatales. Por lo tanto, los camiones combinados, que representan el 61% de todos los kilómetros recorridos por vehículos, estuvieron involucrados en 2.484 muertes en 2012.

Tabla 3: Estadísticas de accidentes de camiones de una sola unidad y combinados, 2012

Estadística	Camión de una sola unidad	Camión combinado	Total	Porcentaje de camiones combinados
Vehículos registrados	8.190.286	2.469.094	10.659.380	23%
Millones de millas recorridas por vehículos	104.960	163.358	268,318	61%
Accidentes totales	151.046	177.484	328.530	54%

⁷ FMCSA Analysis Division, *Large Truck and Bus Crash Facts 2012*, Federal Motor Carrier Safety Administration (2014).

Total de muertes	1.046	2.484	3.530	70%
Lesiones totales	34.000	40.000	74.000	54%
Total DOP	116.000	135.000	251.000	54%

Además, una variedad de fuentes, incluido el Instituto de Investigación del Transporte de la Universidad de Michigan, la Alianza para la Seguridad de Vehículos Comerciales [Commercial Vehicle Safety Alliance-CVSA], la Administración Nacional de Seguridad del Tráfico en Carreteras, la Fundación AAA para la Seguridad del Tráfico y *el Estudio de Causas de Accidentes de Camiones Grandes de la FMCSA*, han demostrado que la Al vehículo de pasajeros se le atribuye la culpa en la mayoría de los accidentes fatales que involucran camiones y vehículos de pasajeros. Según *los datos sobre accidentes de camiones y autobuses grandes de 2012 de la FMCSA*, el vehículo de pasajeros fue codificado con el factor relacionado con el conductor en casi el 84% de los accidentes fatales que involucraron camiones en los que se registró un factor relacionado con el conductor.⁸ Sin embargo, al incorporar una cifra conservadora de que el 65% de todos los accidentes fatales que involucran tanto a camiones grandes como a vehículos de pasajeros son por culpa del vehículo de pasajeros, el número de accidentes fatales disminuye a 869.

A continuación, es fundamental centrarse en el número de millas recorridas por camión y la tasa de mortalidad por cada 100 millones de millas recorridas por vehículo [Million Vehicle Miles Traveled-MVMT]. Según la Administración Federal de Carreteras [Federal Highway Administration- FHWA], hay aproximadamente 2.469.094 camiones combinados que viajan en promedio 66.161 millas por año, lo que equivale a 163 mil millones de millas al año⁹ (2.469.094 camiones x 66.161 millas promedio recorridas = 163.357.728.134 millas al año) con una tasa de mortalidad de 1,52 por año. 100 MVMT (2.484 accidentes ÷ 163.357.728.134 millas X 100.000.000 = 1,52). No obstante, al restar de la ecuación los accidentes del pasajero culpable, la tasa de mortalidad disminuye a 0,53 por 100 MVMT (869 accidentes ÷ 163.357.728.134 millas X 100.000.000 = 0,53). Curiosamente, esta tasa de mortalidad es aproximadamente un tercio de lo que normalmente se atribuye a los camiones pesados en las estadísticas de transporte.

A continuación, OOFI consideró el riesgo que implican los camiones en comparación con los vehículos de pasajeros (riesgos críticos de choque), es decir, el riesgo atribuido a la exposición. OOFI descubrió que el vehículo de pasajeros promedio recorre 13,476 millas por año,¹⁰ mientras que, como se mencionó anteriormente, el camión combinado promedio recorre un promedio de 66,161 millas por año. Por lo tanto, la exposición al riesgo de accidente en millas sólo para los camiones grandes es cinco veces mayor que para los vehículos de pasajeros.

⁸ *Ibíd.*, pág. 60.

⁹ Office of Highway Policy Information, *Highway Statistics 2012*, Federal Highway Administration (2014), <http://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics/2012/vm1.cfm> (consultado el 20 de febrero de 2015).

¹⁰ *Ibíd.*

Además, hay otras estadísticas que deben examinarse al considerar la seguridad de los camiones grandes frente a los vehículos de pasajeros, como los niveles de concentración de alcohol en sangre [Blood Alcohol Concentration- BAC] y el exceso de velocidad. Al examinar el BAC de los conductores implicados en accidentes mortales, OOFI encontró que el 22,8% de los conductores de turismos tenían un BAC igual o superior a 0,08, mientras que sólo el 2,1% de los conductores de camiones grandes tenían el mismo nivel.¹¹ De manera similar, OOFI descubrió que en accidentes fatales en los que se registró un factor relacionado con el conductor, el exceso de velocidad, que también incluye conducir demasiado rápido para las condiciones, fue citado como la causa del 20,2% de los accidentes fatales de vehículos de pasajeros, en comparación con el 7,8% para camiones grandes.

Además, la FMCSA informó que la colisión con un vehículo en el transporte se registró como el primer evento dañino en el 74% de los accidentes fatales, el 83% de los accidentes con heridos y el 77% de los accidentes PDO que involucraron camiones grandes.¹² Nuevamente, como se mencionó anteriormente, la mayoría de los accidentes que involucran camiones grandes son culpa del vehículo de pasajeros.

OOFI también investigó los accidentes por vuelco y descubrió que el 74 % de todos los accidentes mortales por vuelco fueron accidentes de un solo vehículo, lo que significa que el conductor o un pasajero del camión grande murió y ningún otro vehículo estuvo involucrado. Desafortunadamente, esta estadística es utilizada a menudo por agencias y varias organizaciones para sugerir que estos accidentes se debieron a la fatiga sin ninguna evidencia que respalde esa acusación. Sin embargo, en cambio, hay un tipo de accidente particular definido como un vehículo que cruza la mediana central de frente y que es indicativo de fatiga. En *los datos sobre accidentes de camiones y autobuses grandes de 2012 de la FMCSA*, se enumera lo siguiente en la Tabla de vehículos 9, Camiones grandes en accidentes con vehículos de pasajeros por tipo de accidente y gravedad, 2012:¹³

- La mediana del centro de cruce de camiones grandes (de frente) representa el 1,8 % de todos los accidentes mortales que involucran camiones grandes.
- La mediana del centro de cruce de vehículos de pasajeros (de frente) representa el 17,7 % de todos los accidentes mortales que involucran camiones grandes.

Además, al considerar este hecho de la FMCSA, se podría sugerir otra alternativa para la causa de un accidente mortal por vuelco de un solo vehículo. Un camionero que se encontrara con un vehículo de pasajeros que cruza la mediana o la línea central obligaría al camionero a tomar una acción evasiva rápida, lo que provocaría una acción repentina de la dirección, junto con un frenado brusco, que fácilmente podría provocar el vuelco de un camión grande. Combine esto con el hecho de que casi dos tercios de los accidentes fatales ocurrieron en caminos rurales de doble sentido que no estaban divididos, parecería que este escenario basado en la evidencia actual de muertes ofrece una mejor explicación que simplemente clasificar el factor relacionado con la causa como fatiga. , en el sentido de

¹¹ *Large Truck and Bus Crash Facts 2012*, pág. 23.

¹² *Ibidem*, pág. 45.

¹³ *Ibidem*, pág. 60.

que el vehículo de pasajeros podría ajustar fácilmente su posición y continuar sin darse cuenta de que el camión se salió de la carretera o se estrelló debido a la acción evasiva.

Mito 4: La fatiga es una de las principales causas de accidentes y muertes de camiones grandes según la FMCSA.

En los últimos años, se ha prestado mucha atención a la fatiga y cómo afecta al conductor del camión, junto con la relación que la fatiga podría tener en accidentes que involucran camiones grandes. La definición fisiológica de fatiga es:

- Disminución de la capacidad o incapacidad total de un organismo, órgano o parte para funcionar normalmente debido a una estimulación excesiva o un esfuerzo prolongado.¹⁴ La definición principal es cansancio físico o mental debido al esfuerzo.

En casi todas las definiciones de fatiga, la palabra esfuerzo se utiliza e incorpora y el resultado es una disminución de la capacidad de un individuo para funcionar normalmente. Sin embargo, esta definición no se ajusta al uso de la fatiga que promocionan varias agencias reguladoras cuando se habla de la fatiga de los camioneros. Inmediatamente queda claro que estos organismos confunden somnolencia con fatiga. La definición de sueño es:

- Un estado fisiológico de descanso natural, que se repite periódicamente, caracterizado por una relativa inactividad física y nerviosa, inconsciencia y una menor capacidad de respuesta a los estímulos externos.¹⁵

Actualmente, varias agencias federales discuten y enfatizan la fatiga y la somnolencia como una misma cosa, sin embargo, como se muestra arriba, estos son dos estados fisiológicos completamente separados. Por lo tanto, es imperativo que la fatiga ya no se equipare con la somnolencia y la somnolencia con la fatiga. La fatiga no tiene un ritmo circadiano, que son los cambios físicos, mentales y de comportamiento que siguen un ciclo de 24 horas, ni se basa en las ondas alfa, beta o theta que ocurren durante el sueño.

En un estudio reciente realizado en Suiza, los investigadores reconocieron que efectivamente existe un problema al intentar hacer que los términos fatiga y sueño sean sinónimos entre sí, y en su lugar propusieron una definición operativa de fatiga. A continuación, se muestra un extracto del citado informe:

Una cuestión importante a abordar al operacionalizar la fatiga es si el concepto debe tratarse o no como sinónimo de somnolencia. La somnolencia es una amenaza clara y grave para la seguridad del transporte. Entendemos la somnolencia mucho más que otros componentes de la fatiga, a nivel operativo, teórico y fisiológico. Basándonos en influencias homeostáticas y circadianas, podemos hacer predicciones razonablemente exitosas de la somnolencia promedio para un grupo de

¹⁴ Webster's II, New College Dictionary 1995.

¹⁵ Ibidem.

operadores en distintos momentos del día, después de haber seguido un horario de trabajo determinado o de haberles dado una determinada serie de oportunidades para dormir. Una pregunta obvia entonces es ¿por qué no centrarse en la somnolencia como un riesgo para la seguridad de los operadores de transporte humano e ignorar por completo el confuso concepto de fatiga? Hay varias respuestas. En primer lugar, deseamos comprender los efectos del trabajo sostenido y del trabajo cansado sobre el rendimiento, y los modelos de somnolencia dicen poco al respecto. En segundo lugar, aunque no tengan sueño, los operadores humanos aún pueden estar fatigados, de modo que el rendimiento o el rendimiento latente se vea afectado. En tercer lugar, la vigilancia es una tarea central para todos los operadores de transporte, y la fatiga relacionada con la tarea puede tener fuertes efectos en la vigilancia. Y en cuarto lugar, estamos interesados en explicar cómo la fatiga acumulativa relacionada con el estrés y otras construcciones energéticas puede conducir a reducciones en el rendimiento. Por lo tanto, deseamos operacionalizar la fatiga como un concepto amplio que puede captar no sólo los efectos de la somnolencia sobre la seguridad en los operadores de transporte humano, sino también los efectos relacionados con la tarea y el trabajo, además de los efectos interactivos a largo plazo de la salud y la seguridad.

Una revisión de los intentos existentes de definición encuentra que el concepto más amplio de fatiga no puede resumirse en una sola dimensión, sino que tiene aspectos multidimensionales, que son dinámicamente interdependientes y no se correlacionan completamente. Estos aspectos describen cómo la fatiga se manifiesta en la experiencia subjetiva, la fisiología y el rendimiento. El impacto de estos múltiples componentes de la fatiga en el operador debe considerarse en conjunto desde una perspectiva de sistemas. A partir de nuestra revisión, hemos desarrollado una definición multidimensional amplia de fatiga que es útil para el estudio de la fatiga en los operadores de transporte humano, y es posible que otros investigadores deseen converger en esto. Se trata de una definición contextual que puede utilizarse como base para definiciones operativas más estrictas que se utilizarán en estudios específicos de aspectos de la fatiga. La definición es la siguiente.

La fatiga es una condición psicofisiológica subóptima causada por el esfuerzo. El grado y el carácter dimensional de la condición dependen de la forma, dinámica y contexto del esfuerzo. El contexto del esfuerzo se describe por el valor y significado del desempeño para el individuo; historial de descanso y sueño; efectos circadianos; factores psicosociales que abarcan el trabajo y la vida familiar; rasgos individuales; dieta; salud, fitness y otros estados individuales; y condiciones ambientales. La condición de fatiga da como resultado cambios en las estrategias o el uso de recursos de modo que los niveles originales de procesamiento mental o actividad física se mantienen o reducen.

La definición implica que es necesario medir los aspectos psicológicos (experimentales) y fisiológicos de la fatiga para comprender el estado de fatiga. Para comprender el *proceso de fatiga* es necesario además caracterizar la forma, dinámica y contexto del esfuerzo, además del rendimiento. La definición también considera la somnolencia como un componente de la fatiga. La inclusión del esfuerzo como causa del aumento de la presión homeostática en los modelos de somnolencia explica la superposición entre fatiga y somnolencia. El esfuerzo frente a la presión del sueño homeostática y circadiana también puede aumentar la propensión al sueño y exacerbar el componente de somnolencia de la fatiga. De hecho, los estados de fatiga pueden revelarse en

términos de disminución del rendimiento en los mínimos circadianos, a medida que la fatiga se vuelve demasiado grande para que el operador pueda compensarla.¹⁶

Las agencias federales aún tienen que conceptualizar la fatiga y todavía confunden erróneamente los dos conceptos. Tomando parte de la información anterior, **“La definición implica que es necesario medir los aspectos psicológicos (experimentales) y fisiológicos de la fatiga para comprender el estado de fatiga. Para comprender el *proceso de fatiga*, necesitamos además caracterizar la forma, la dinámica y el contexto del esfuerzo, además del rendimiento”**. Ninguna de las diversas agencias que utilizan los términos fatiga y somnolencia indistintamente ha realizado tales investigaciones.

La falta de investigación científica combinada con el intento fallido de hacer cumplir las infracciones de conducción debido a la fatiga, quedó ejemplificada por la demanda que OOIDA presentó contra la Patrulla de Caminos de Minnesota en respuesta a que la Patrulla de Caminos utilizó una lista de verificación particular en las inspecciones en las carreteras en que pretendían que la fatiga se podía medir con precisión. Si al conductor del camión se le diagnosticaba fatiga, se le ponía fuera de servicio. La decisión del tribunal contra la Patrulla de Caminos del Estado de Minnesota debería haber proporcionado una advertencia clara a todos los órganos rectores de que, a menos que exista una “sospecha articulable razonable” de fatiga, no se pueden tomar medidas para hacer cumplir la ley. El testigo del demandante, experto en estudios del sueño y fatiga, indicó claramente que no existe ningún dispositivo o lista de verificación que pueda usarse en la carretera para determinar qué tan fatigada está una persona.

Últimamente se especula que CVSA está considerando promulgar una nueva norma relativa a la fatiga. Sin embargo, a la luz de la decisión del tribunal y del testimonio de los expertos en sueño y fatiga, parecería inadmisibles que la CVSA, de la que es miembro la Patrulla de Caminos de Minnesota, decidiera instituir un cambio de política en el que los inspectores puedan sacar a los conductores de la carretera sin sólo para la fatiga, sino también si es “probable que se vean afectados” por la fatiga. La CVSA no ofrece ninguna definición de fatiga ni ofrece cómo un inspector medirá los aspectos experienciales y fisiológicos de la fatiga.

Mito 5: Las regulaciones sobre horas de servicio limitan cuántas horas puede trabajar un conductor

Una de las partes más incomprendidas de las regulaciones de horas de servicio [Hours of Service- HOS] es la cantidad de tiempo que un conductor puede trabajar en un día. La FMCSA a menudo establece que limita la cantidad de tiempo que un conductor puede trabajar a 14 horas consecutivas en cualquier día y a 60 o 70 horas cada 7 u 8 días, según el ciclo comercial del transportista. Sin embargo, eso no es verdad. De acuerdo con las Regulaciones Federales de Seguridad de Autotransportes [Federal Motor Carrier Safety Regulations- FMCSR], ningún transportista permitirá ni exigirá que ningún conductor utilizado por él conduzca un vehículo comercial de transporte de bienes, ni ningún conductor podrá

¹⁶ ¿Qué es la fatiga y cómo afecta el desempeño de seguridad de los operadores de transporte humano?, Instituto de Economía del Transporte, Centro Noruego de Investigación del Transporte

conducir un vehículo comercial de transporte de bienes a menos que el conductor cumple con los siguientes requisitos:¹⁷

(1) **Inicio del turno de trabajo.** Un conductor no podrá conducir sin antes tomarse 10 horas consecutivas de descanso;

(2) **período de 14 horas.** Un conductor puede conducir sólo durante un período de 14 horas consecutivas después de haber entrado en servicio después de 10 horas consecutivas fuera de servicio. El conductor no podrá conducir después del final del período de 14 horas consecutivas sin antes tomarse 10 horas consecutivas de descanso.

(3) **Tiempo de conducción y descansos.** (i) **Tiempo de conducción.** Un conductor puede conducir un total de 11 horas durante el período de 14 horas...

(ii) **Descansos.** Excepto para los conductores que califican para cualquiera de las excepciones de corta distancia en § 395.1(e)(1) o (2), no se permite conducir si han pasado más de 8 horas desde el final de la última vez que el conductor estuvo fuera de servicio o durmiendo. -período de atraque de al menos 30 minutos.

Cada una de las regulaciones HOS anteriores se basa en el número de horas que un conductor puede *conducir* o en cuántas horas un conductor debe estar fuera de servicio o en la litera antes de que se le permita *conducir*. Tenga en cuenta que no hay límite para la cantidad de horas que un conductor puede estar de servicio sin conducir. Por lo tanto, la realidad es que técnicamente el conductor puede estar de servicio las 168 horas de cualquier semana determinada, y si obtiene 10 horas fuera de servicio en una litera, el conductor puede conducir 11 horas dentro de los siguientes 14 días consecutivos. período de horas, con la estipulación de que tome su descanso de 30 minutos dentro de las 8 horas siguientes a su último período libre. Las declaraciones falsas hechas por la FMCSA de que el tiempo de trabajo de un conductor está limitado a 60 o 70 horas en 7 u 8 días, sugieren que conducir es el único “tiempo de trabajo” real, lo que resulta en que la FMCSA pierda mucha credibilidad entre los conductores y les permite ignorar el tiempo de detención como un problema.

La mayoría de los transportistas y conductores intentarán utilizar cada hora que tienen para producir la máxima eficiencia y centavos por milla de su tiempo de conducción. No es atípico que un conductor de larga distancia de TL utilice la regulación HOS sobre el tiempo de conducción al conducir 60 horas a la semana en 7 días, o 70 horas de conducción en 8 días. También es típico que estos conductores dediquen entre 10 y 20 horas adicionales de su tiempo a trabajos de servicio que no sean de conducción, lo que aumenta sus tareas sin aumentar sus ingresos, ya que a los conductores se les paga principalmente por las millas que conducen.

La semana laboral media entonces es de entre 60 y 80 horas por semana y es dudoso que los reclutadores de las empresas de transporte lo hagan saber a los nuevos conductores. Para reiterar nuevamente lo que se enfatizó en el Mito 2: Pago del conductor, si un conductor trabaja continuamente

¹⁷ 49 CFR 395.3 (a)(1)(2)(3)

80 horas a la semana y gana \$38,200 por año (Oficina de Estadísticas Laborales de EE. UU., 2012), entonces su salario por hora es de \$9,18 por hora, y recuerde que hay No se pagan horas extras a los conductores. En otras palabras, un conductor que trabaja 80 horas a la semana dedica esencialmente 1.040 horas al año de tiempo libre a su transportista.

Otro mito de HOS es el relacionado con el reinicio cada 34 horas. En particular, este mito proclama que el reinicio de 34 horas es obligatorio para todos los conductores. De hecho, agencias federales, como la BLS, han declarado que “los conductores también están limitados a conducir no más de 60 horas en 7 días o 70 horas en 8 días; luego, los conductores deben tomarse 34 horas de descanso antes de comenzar otra carrera de 7 u 8 días.¹⁸ "Sin embargo, sin entrar en muchos detalles sobre la disposición, **NO** existe ninguna regulación que establezca que un conductor deba utilizar el reinicio de 34 horas ”.

Mito 6: Los dispositivos de registro electrónico mejoran la seguridad

En el aviso complementario de la reglamentación propuesta [Supplemental Noticed of Proposed Rulemaking- SNPRM] de la FMCSA para la exigencia de dispositivos de registro electrónico [Electronic Logging Devices- ELD], anteriormente conocidos como registradores electrónicos a bordo [Electronic On-board Recorder- EOBR], la Agencia afirmó que la regla propuesta en última instancia reduciría las violaciones de HOS al hacerla más Es difícil para los conductores tergiversar su tiempo en los libros de registro y evitar la detección por parte de la FMCSA y el personal encargado de hacer cumplir la ley. El análisis de la Agencia sugirió que el mandato ayudaría a reducir los accidentes causados por conductores fatigados y evitaría aproximadamente 20 muertes y 434 lesiones cada año para un beneficio de seguridad anual de \$453,8 millones.

Esta afirmación de la FMCSA es un punto de discordia entre la Agencia y la mayoría de los conductores de camiones, ya que se supone que los conductores tergiversan intencionalmente su tiempo en los libros de registro, lo que les permite fatigarse y verse involucrados en un accidente fatal y/o con lesiones.

En enero de 2011, la FMCSA publicó su análisis de impacto regulatorio [Regulatory Impact Analysis- RIA] para el EOBR NPRM, en el que la Agencia declaró que la fatiga de los conductores de camiones fue un factor en el 13% de todos los accidentes. Sin embargo, es importante señalar que la Agencia revisó el porcentaje real de accidentes relacionados con la fatiga porque “alrededor del 7% limitó los beneficios de seguridad alcanzables de cualquier cambio en las reglas HOS o una mejor aplicación de esas reglas.¹⁹” En otras palabras, el hecho de que el 7% de los accidentes estuvieran relacionados con la fatiga no cumplía con los criterios de la FMCSA, por lo que elevaron el porcentaje de fatiga al 13%. La Agencia intentó justificar la modificación afirmando que se basaba en datos tanto del Estudio *de Causas de Accidentes de Camiones Grandes* [Large Truck Crash Causation Study- LTCCS] como de los comentarios públicos, pero el LTCCS mostró que sólo el 2% de los conductores de camiones grandes se consideraban

¹⁸ “Occupational Outlook Handbook 2012.”

¹⁹ FMCSA Analysis Division, *Electronic On-Board Recorders and Hours-of-Service Supporting Documents Preliminary Regulatory Evaluation*, Federal Motor Carrier Safety Administration (2011), pág. 54.

fatigados en el momento. El momento del accidente y el uso de comentarios públicos para ampliar estadísticamente el porcentaje no pasa la prueba científica del olfato.

Después de utilizar datos obsoletos y alterar porcentajes para justificar la reglamentación, la FMCSA también declaró: **“Hay poca investigación sobre la eficacia de las EOBR para reducir los accidentes y las infracciones de las HOS.”**²⁰ De hecho, los estudios realizados por Cambridge Systematics, Inc. a solicitud de la FMCSA concluyeron:

- No ha habido mejoras documentadas en el cumplimiento o la seguridad en los transportistas que utilizan EOBR.
- “Incluso la tecnología a bordo más efectiva no permitirá a los reguladores determinar cómo se han comportado los conductores mientras estaban fuera de servicio y/o en servicio, sin conducir. La mayoría de los dispositivos a bordo no fueron desarrollados para brindar esta funcionalidad; sin embargo, esto es fundamental porque las investigaciones sugieren que la cantidad y/o calidad del sueño que duermen los conductores mientras están fuera de servicio es un factor de seguridad clave”.

Además, aunque la FMCSA estimó que la fatiga del conductor ocurre en el 13% de los accidentes, la Agencia no pudo establecer cómo los EOBR aliviarían o detendrían la fatiga. De hecho, la FMCSA admitió que las EOBR solo podrían eliminar el 1,5% del total de accidentes al eliminar todos los accidentes que ocurren durante horarios de conducción ilegal. Sin embargo, el LTCCS mostró que solo el 2% de los accidentes ocurrieron después de 10 horas de conducción, y los datos de inspección en carretera indicaron que solo el 2,8% de todas las infracciones en 2013 fueron por conducir más de las 11 horas permitidas. La RIA declaró: “La Agencia no está segura sobre el grado en que las violaciones de “forma y manera” son el resultado de una simple negligencia o enmascaran otras violaciones de los límites de tiempo, pero cree que la última razón es lo suficientemente prevalente como para justificar su ajuste de la estimación de la efectividad de la EOBR. ligeramente hacia arriba.”²¹ Por lo tanto, la Agencia cambió la efectividad general de las EOBR del 34 % al 40 % cuando se agregaron violaciones de “forma y manera”. Es importante señalar que un aumento del 6% no se considera insignificante en términos de investigación científica.

La Agencia ha declarado anteriormente que el Sistema de Informes de Análisis de Fatalidades [Fatality Analysis Reporting System- FARS] es la mejor fuente de datos sobre accidentes fatales. Sin embargo, la FMCSA no se ha dado cuenta de que, según FARS, sólo el 1,4 por ciento de las muertes en accidentes de camiones grandes están relacionadas con la fatiga. Además, el archivo de accidentes del Sistema de información de gestión de transportistas [Motor Carrier Management Information System- MCMIS] ha demostrado que sólo el 1,3 por ciento de todos los accidentes de camiones estaban relacionados con la fatiga. Por alguna razón inexplicable, el análisis de la Agencia utiliza repetidamente la cifra del 13% para la estimación de fatiga no definida.

²⁰ *Ibidem*, pág. 55.

²¹ *Ibidem*, pág. 58.

Para obtener una visión más completa de la manipulación de datos por parte de los analistas de la agencia FMCSA, consulte los documentos técnicos de OOFI titulados *The Case Against FMCSA and Review of FMCSA Studies*, que están disponibles en el sitio web de OOFI <http://www.ooida.com/OOIDA%20Foundation/WhitePapers/WhitePapers.asp>.

Mito 7: El cumplimiento alternativo mejorará la seguridad

El Cumplimiento Alternativo [Alternative Compliance- AC] o lo que la FMCSA denomina “Más allá del Cumplimiento”, es simplemente la creencia de que los transportistas deben ser recompensados por instalar estrategias y tecnologías para reducir los accidentes de camiones y autobuses. La teoría es ofrecer crédito en las puntuaciones de Cumplimiento, Seguridad y Responsabilidad [Compliance, Safety, and Accountability- CSA] de los transportistas por instalar dispositivos que se perciben como tecnologías de seguridad, como ELD, dispositivos de salida de carril, limitadores de velocidad, dispositivos de advertencia de colisión frontal, etc.

Para comprender mejor la CA es importante saber primero dónde se originó el concepto. En 2009, varios grandes transportistas cuestionaron el valor de las revisiones de cumplimiento [Compliance Reviews- CR], que la FMCSA define como “ un examen in situ de las operaciones de los autotransportistas, como las horas de servicio, mantenimiento e inspección de los conductores, calificación del conductor, requisitos de licencia de conducir, responsabilidad financiera, accidentes, materiales peligrosos y otros registros de seguridad y transporte para determinar si un transportista cumple con el estándar de aptitud de seguridad²²”, después de recibir calificaciones menos que satisfactorias y se les exigió que hicieran ajustes en sus prácticas de gestión de seguridad.

En respuesta a las CR, los transportistas solicitaron que el Instituto Americano de Investigación en Transporte [American Transportation Research Institute- ATRI] investigara el tema de la CA. Por lo tanto, ATRI examinó grandes conjuntos de datos para analizar la seguridad de los transportistas durante los períodos previos y posteriores a la RC. Después de estratificar los datos por tamaño de flota, ATRI descubrió que, si bien las puntuaciones de seguridad y las inspecciones de los transportistas pequeños mejoraron después de una RC, ocurrió lo contrario para los transportistas grandes. Los transportistas con flotas de entre 1 y 5 camiones experimentaron una reducción del 51 % en las tasas de accidentes después de una RC, mientras que los transportistas más grandes con flotas de 251 a 1000 y 1000 o más camiones casi no experimentaron cambios y, en un año, de hecho experimentaron una mayor tasa de accidentes. después de recibir una CR.²³ Como resultado, estos grandes transportistas cuestionaron el valor de los CR y proclamaron que el cumplimiento tradicional no era tan efectivo ni beneficioso para los transportistas más grandes.

En lugar de examinar su gestión de la seguridad, como las prácticas de contratación, las prácticas comerciales y la capacitación de conductores, los grandes transportistas recurrieron a la tecnología para resolver sus numerosos problemas de cumplimiento. En el pasado, estos transportistas han intentado

²² 49 CRF 385.3

²³ *Research Results: Assessing the Benefits of Alternative Compliance*, ATRI (2011), pág. 2.

alentar a la FMCSA y otras agencias federales a ofrecer incentivos para la compra de equipos de seguridad. Es vital señalar que estos megatransportistas no compraron la llamada tecnología de seguridad por motivos de seguridad, sino que la compraron para ahorrar costos y realizar evaluaciones comerciales.

Antes de la implementación de la CSA en 2010, las malas puntuaciones de seguridad generadas por un CR nunca fueron realmente un factor disuasivo serio. Por lo tanto, en un intento por eludir sus bajas calificaciones de seguridad, estos grandes transportistas han optado por comprar mejores calificaciones CSA a través de la tecnología, lo cual es claramente evidente en el informe de ATRI titulado *Evaluación de los beneficios del cumplimiento alternativo*.

Un CR, junto con las categorías de análisis de comportamiento y mejora de la seguridad [Behavioral Analysis and Safety Improvement Categories- BASIC] de CSA, supuestamente se basan en el desempeño y, por lo tanto, están directamente relacionados con el programa de gestión de seguridad del transportista. El gráfico del Informe de ATRI²⁴ indica claramente que incluso si el desempeño del operador es deficiente, "potencialmente recibirían una puntuación más baja en un BASIC respectivo por cada herramienta de cumplimiento alternativa implementada". Luego, los transportistas formularon las siguientes sugerencias para saber si un transportista tiene una puntuación alta en uno de los BASIC.

Tabla 4: Sugerencias alternativas de cumplimiento

BÁSICO	Sugerencia	Refutación de OOFI
Conducción insegura	La puntuación se reduce al instalar limitadores de velocidad.	Sin embargo, esto es independientemente de si la puntuación de conducción insegura estaba relacionada con el exceso de velocidad y/o qué velocidades fueron las más problemáticas.
Conducción fatigada	La puntuación se redujo al instituir un programa de gestión de la fatiga.	En otras palabras, simplemente haga que sus conductores vean un par de videos o una presentación en PowerPoint y bajen sus puntajes.
aptitud del conductor	La puntuación se redujo si el transportista utiliza un sistema de notificación al empleador establecido por la FMCSA.	Sin embargo, los transportistas ya están obligados por reglamento a comprobar sus registros de conducción cada año.
Sustancia controlada	La puntuación baja si el transportista comienza a utilizar pruebas de drogas en el cabello	Algunas grandes compañías ya han estado presionando para que esto suceda, pero hasta el momento este método no es aceptado por el campo médico para realizar pruebas precisas de drogas.
Mantenimiento de vehículos	La puntuación se redujo al instalar el control de la presión de los	La presión de los neumáticos no es una de las principales causas de problemas

²⁴ Ibidem.

	neumáticos.	de mantenimiento del vehículo, sino más bien una preocupación sobre el consumo de combustible para el transportista.
Indicador de colisión	Bajada de puntuación por tener otros sistemas de seguridad a bordo	Simplemente un comodín para obtener crédito por cualquier cosa que compren los transportistas.

Curiosamente, los datos de la FMCSA indican claramente que los megatransportistas que incorporan tecnologías de seguridad a bordo tienen una tasa de accidentes más alta por cada 100 unidades de potencia [Power Unit- PU] que los transportistas más pequeños de un solo camión, como se demuestra en la siguiente tabla.

Tabla 5: Tasas de accidentes por 100 PU

Transportistas	PU	Accidentes	Tasa de accidentes por 100 PU
caza JB	11.664	817	7
Nacional Schneider	11,103	901	8.11
Transporte rápido	17,989	1.601	8.9
Empresas Werner	8.391	1.064	12,68
Xpress de EE. UU.	5.748	647	11.26
CR Inglaterra	5.257	686	13.05
Nuevo Prime/Prime	5.187	601	11.59
Transportista de Creta	5.077	373	7.35
Promedio para TL Mega Carriers	8.802	836	9,99
Total para TL Mega Carriers	79,218	7.526	9.5
Transportistas de un solo camión ^a	138.750	7.720	5.56
Transportadores de un solo camión ^b	125.902	6.534	5.19

^a Datos del Informe Volpe²⁵

^b Datos de GAO²⁶

En un documento técnico titulado *Examen de datos disponibles públicamente de la FMCSA sobre puntajes CSA y autotransportistas*, OOFI realizó un análisis de la información disponible públicamente en el sitio web CSA de la FMCSA para presentar datos que representaran los resultados de seguridad del mundo real de los ELD y los limitadores de velocidad. Como parte del análisis, la OOFI examinó las puntuaciones CSA SMS de grandes operadores que tenían ELD y SL instalados, así como aquellos operadores que no tenían estos dispositivos instalados, que OOFI separó en dos cohortes (operadores de activos y operadores sin activos). transportistas). Los transportistas sin activos eran transportistas

²⁵ Kent Hymel et al., *Financial Responsibility Requirements for Commercial Motor Vehicles*, FMCSA (2012), pág. 46.

²⁶ *Federal Motor Carrier Safety: Modifying the Compliance, Safety, Accountability Program Would Improve the Ability to Identify High Risk Carriers*, GAO (2014), pág. 74.

que utilizan principalmente operadores propietarios arrendados y tradicionalmente no tienen ninguna tecnología de seguridad a bordo.

En la investigación, OOFI comparó la cantidad de millas recorridas entre choques recopilando datos MCS-150 para cada uno de los transportistas. Tres de los cuatro transportistas con mejor desempeño en materia de seguridad no eran transportistas de activos; en otras palabras, los tres transportistas recorrieron la mayor cantidad de millas recorridas antes de registrar un accidente. Para los transportistas activos y no activos, el número promedio de millas antes de un accidente fue de aproximadamente 1 millón y 1,4 millones, respectivamente. Para obtener más información, visite el sitio web de OOFI en el siguiente enlace <http://www.ooida.com/OOIDA%20Foundation/WhitePapers/WhitePapers.asp>.

Tabla 6: Número promedio de millas hasta chocar

Transportistas	Millas para estrellarse
Landstar Ranger Inc.	1.593.016
Caballero Transporte Inc.	1.456.311
Compañía de tránsito de dardos	1.415.859
Landstar Inway Inc.	1.389.091
Schneider National Carriers Inc.	1.182.075
Bennett Motor Express LLC	1.096.742
Corporación de transporte rápido	1.088.111
JB Hunt Transporte Inc.	1.040.242
Transporte Maverick LLC	979,339
EE.UU. Xpress Inc.	902.779
Empresas Werner	819,133
CR Inglaterra Inc.	815.150

* Los portadores no activos están en negrita.

En última instancia, el desempeño real en materia de seguridad de un transportista debe ser el criterio para su calificación, no su capacidad financiera para comprar tecnología, ya que la mayoría de los equipos tienen un costo prohibitivo para el propietario de una pequeña empresa y para el propietario-operador de un solo camión que domina la industria del transporte por carretera. (El 96% de la industria se compone de flotas de 20 camiones o menos). La siguiente tabla muestra adecuadamente el costo de estas tecnologías de seguridad a bordo, así como el gasto que implicaría si fueran obligatorias para todos los propietarios-operadores, de los cuales hay aproximadamente entre 350.000 y 400.000. Claramente, los propietarios-operadores no podrían competir con los grandes transportistas por el privilegio de comprar puntuaciones más bajas para mejorar su calificación CSA.

Tabla 7: Costo de las tecnologías de seguridad a bordo

Tecnologías	para	evitar	Bajo costo	Alto costo	Estimación	Estimación alta
-------------	------	--------	------------	------------	------------	-----------------

accidentes			baja (350.000)	(400.000)
Advertencia de cambio de carril	\$1,000	\$1,500	\$350.000.000	\$600.000.000
Advertencia de colisión frontal	\$2,000	\$2,300	\$700.000.000	\$920.000.000
Detección de punto ciego	\$250	\$700	\$87.500.000	\$280.000.000
Prevención de accidentes por marcha atrás	\$325	\$325	\$113.750.000	\$130.000.000
Monitoreo de la presión de los neumáticos	\$339	\$1,200	\$118.650.000	\$480.000.000
control de estabilidad electrónica	\$1,800	\$2,400	\$630.000.000	\$960.000.000
Control de estabilidad del balanceo	\$800	\$1,600	\$280.000.000	\$640.000.000
TOTAL*	\$5,714	\$8,425	\$1.999.900.000	\$3.370.000.000

*Los totales no incluyen RSC porque el NPRM de la NHTSA solicitó ESC

El accidente de camión de Walmart que involucró a la comediante Tracy Morgan y el accidente de camión de FedEx en Orland, California, ambos accidentes mortales graves que ocuparon los titulares en 2014, indicaron claramente que el equipo de seguridad a bordo no es la panacea para los accidentes de camiones, ya que ambos Los transportistas han instalado una serie de “tecnologías de seguridad” en sus camiones. OOIDA ha apoyado durante mucho tiempo la capacitación obligatoria para conductores de nivel básico como el mejor enfoque para reducir las tasas de accidentes y al mismo tiempo mejorar la eficiencia y la productividad. Los propios estudios de la FMCSA indican que el error del conductor es de lejos la principal causa de accidentes y OOIDA ha propuesto acciones específicas que deben tomarse para hacer que las carreteras y caminos sean más seguros para todos los conductores.

Mito 8: Los vehículos combinados más largos y pesados son tan seguros o más seguros, más productivos y menos costosos de usar que los vehículos combinados tradicionales.

Los vehículos combinados más largos [Longer Combination Vehicle- LCV] y la iniciativa para aumentar el peso permitido en el sistema de autopistas interestatales han sido propuestos durante muchos años principalmente por grandes transportistas y la Cámara de Comercio en nombre de los transportistas. Los vehículos de gran tamaño y peso [Oversize and Overweight- OSOW] siempre se han considerado una forma de aliviar el problema de la escasez de conductores, pero recientemente se han promocionado como una forma de mejorar la seguridad y reducir la huella de carbono de los grandes camiones diésel. En nombre de la eficiencia, la teoría es mover más carga con menos conductores y, al mismo tiempo, pagarles a los conductores la misma tarifa que ganan actualmente transportando 80.000 libras.

Los partidarios de los vehículos comerciales ligeros afirman a menudo que las estadísticas no demuestran que los vehículos comerciales ligeros estén implicados en más accidentes que otros vehículos comerciales ligeros y tal vez incluso menos. Sin embargo, estas declaraciones son extremadamente vagas, ya que hay muy pocos estados que incluso permiten los vehículos comerciales ligeros, y nunca se ha realizado una buena medición de seguridad en los vehículos comerciales ligeros,

aunque la Administración Federal de Carreteras está estudiando el tema actualmente. Esencialmente, no hay pruebas contundentes en ninguna dirección. Dicho esto, los defensores de los vehículos comerciales ligeros suelen utilizar los siguientes argumentos:

- **Los vehículos comerciales ligeros son más productivos debido a un aumento de la capacidad de transporte de carga, lo que reduce los viajes en camión a un menor coste y menos kilómetros recorridos.** Es difícil discutir este punto porque, obviamente, los vehículos comerciales ligeros tienen más capacidad de transporte de carga. Sin embargo, hay una preocupación clara aquí a la que los partidarios de los LCV nunca aluden, y es que alrededor del 20% de todos los kilómetros recorridos por camiones son kilómetros vacíos. Por lo tanto, tener más capacidad no necesariamente significa que se esté utilizando más capacidad. Como se analizará más adelante, el costo de llevar un LCV a otra ubicación para recoger una carga, lo que se conoce como punto muerto, es más caro.
- **Costo: Menos conductores necesarios y uso más eficiente del combustible.** Si bien esto puede ser cierto, suponiendo que toda la carga se dirija al mismo lugar, si tiene que haber varias paradas o si el remolque no está pesado ni cubo, esta afirmación no sería cierta. De hecho, sería todo lo contrario. Los LCV necesitan motores más grandes con menor potencia (par), que es donde se utiliza la mayor cantidad de combustible y donde se produce la mayor cantidad de gases de efecto invernadero [Greenhouse Gases- GHG]. En otras palabras, si un LCV tiene que viajar a más de una parada o no está completamente pesado o cúbico, está usando más combustible y produciendo más GHG que un solo camión o posiblemente incluso dos camiones. La resistencia del viento en un camión y un remolque es la fuente más importante de consumo de combustible junto con el motor y la resistencia a la rodadura de los neumáticos cuando se viaja a velocidades de autopista. Los vehículos comerciales ligeros utilizan mucho más combustible por milla que un solo camión o posiblemente dos camiones y producen muchos más GHG.
- **Tráfico: Puede resultar en menos camiones en la carretera.** Nuevamente, si bien esto puede ser cierto, los vehículos comerciales ligeros también pueden representar un mayor riesgo para la seguridad porque generalmente viajan a una velocidad más lenta y requieren más tiempo para rebasar y ser rebasados. Además, debido a su incapacidad para acelerar, a menudo retrasan el tráfico en los cruces y requieren distancias mayores para incorporarse al tráfico, lo que provoca todo tipo de maniobras por parte del resto del tráfico.

Fuera de seguimiento

Uno de los principales problemas de seguridad asociados con los vehículos comerciales ligeros que rara vez se menciona o se considera es el desvío. Todos los camiones combinados experimentan un cierto desvío. Es importante comprender que cuando un camión con remolque atraviesa una curva, la trayectoria de la rueda delantera y la trayectoria de la rueda interior trasera son diferentes. Cuando los camiones con remolque giran en una intersección, las ruedas exteriores del camión toman un camino más ancho que las ruedas interiores. Una de las cosas más difíciles de aprender al conducir un CMV es cómo girar en una intersección sin pasar al carril adyacente que viene en sentido contrario. Por ejemplo,

el conductor que circula por una carretera urbana o rural tiene que salirse especialmente de su carril para evitar pasar por encima de un coche que podría estar aparcado en el carril contrario.

Esta acción es función de las distancias entre ejes del tractor y del remolque, junto con el número de puntos de articulación. En el desplazamiento a baja velocidad, las ruedas traseras se desplazan dentro de la trayectoria de las ruedas delanteras. En el desplazamiento a alta velocidad, las ruedas traseras se desplazan fuera de la trayectoria de las ruedas delanteras. Existe un factor de seguridad definido cuando las ruedas del remolque o remolques entran en un carril adyacente o arcén de la carretera. Los equipos de mantenimiento de carreteras o de mantenimiento de la ciudad donde se permiten vehículos comerciales ligeros con frecuencia tienen que reparar bordillos y arcenes en las intersecciones utilizadas por vehículos combinados. Sin duda, este tipo de reparaciones de mantenimiento aumentarán si los vehículos comerciales ligeros son más comunes.

Un artículo de investigación basado en características de longitud y desvío publicado en *Transportation Research Record*, la revista de la Junta de Investigación de Transporte, encontró que menos de la mitad de los cruces urbanos y rurales podían manejar camiones con remolque de 48 pies, y este número “disminuyó dramáticamente”. para vehículos comerciales ligeros. Con los diseños actuales, menos del 25% de los intercambios urbanos o rurales podrían manejar dobles autopistas de peaje.²⁷ La siguiente tabla²⁸ detalla los porcentajes de intercambios que los Departamentos de Transporte del Estado consideran adecuados para diversas configuraciones de camiones. El costo para los gobiernos federal, estatal y local de ampliar todos los intercambios o reparar constantemente los bordillos y arcenes sería sustancial.

Tabla 8: Porcentaje de intercambios considerados adecuados para diversas configuraciones de camiones

Tipo de Desarrollo	Dobles de las Montañas Rocosas	Autopista doble	Triple
Rural	27%	23%	23%
Urbano	29%	24%	39%

Otro costo que rara vez se considera es que, al igual que en los intercambios, sería necesario reconfigurar la mayoría de las áreas de descanso, y debido a que los vehículos comerciales ligeros requieren más espacio para estacionarse, ya que los vehículos comerciales ligeros no pueden retroceder como los vehículos comerciales ligeros tradicionales, rampas más largas para entrar y salir. de la zona de descanso son necesarios para poder aparcar en línea recta. Además, es muy posible que la práctica de estacionar en rampas de entrada y salida sea más frecuente, lo que por supuesto requeriría un

²⁷ David Harkey et al, *Operational Characteristics of Longer Combination Vehicles and Related Geometric Design Issues*, Transportation Research Record 1523 (1997).

²⁸ “Study Discussed Characteristics of Longer Combination Vehicles (LCVs) in Relation to Roadway Design,” Road Management & Engineering Journal, <http://www.usroads.com/journals/rej/9708/re970806.htm> (consultado el 8 de mayo de 2014).

hormigón armado más ancho y resistente para soportar el peso y la longitud del vehículo comercial ligero.

El artículo de investigación también indicó que algunas combinaciones de camiones cuando se enfrentan a una intersección de 90 grados con un radio de acera de 45 pies, lo cual es normal, pueden "invadir los carriles adyacentes en el tramo existente o receptor de la intersección". Un estudio demostró que los dobles de las Montañas Rocosas y los dobles de las autopistas de peaje se verían obligados a utilizar carriles opuestos con mucha más frecuencia que los semirremolques para evitar atropellar las aceras al girar a la derecha en las intersecciones.²⁹

Preocupaciones de seguridad

Al examinar los vehículos comerciales ligeros, es imperativo examinar también la estabilidad del vehículo. En particular, OOFI descubrió que los vehículos comerciales ligeros tienen más probabilidades de volcarse y están sujetos a un balanceo adicional del remolque y a una amplificación hacia atrás. La estabilidad se ve afectada en gran medida por la longitud del remolque y por el número de puntos de articulación. Cuanto mayor sea el número de puntos de articulación, mayores serán las posibilidades de que se produzca un vuelco. Los tractores semirremolques tienen un punto de articulación, mientras que los dobles normalmente tienen tres y los triples cinco.³⁰ Otras investigaciones han concluido que:

- Es más probable que un vehículo comercial ligero se vea involucrado en un vuelco debido a la naturaleza de las conexiones utilizadas entre el tractor y el segundo y/o tercer remolque.
- Se ha demostrado que el balanceo del remolque es un problema importante para los vehículos triples que pueden balancearse hasta un pie e invadir los carriles adyacentes.
- La amplificación hacia atrás ocurre cuando el camión hace un movimiento repentino de dirección.

Según ATA, la adición de un sexto eje en un LCV preserva la distancia de frenado al agregar potencia de frenado y, con los frenos correctamente ajustados, un LCV podría tener una mayor capacidad de frenado **potencial** que los semirremolques convencionales. Sin embargo, encuestas realizadas en California y Maryland revelaron que la mitad de todos los vehículos con frenos de aire inspeccionados tenían al menos un freno desajustado. Los datos del Sistema de Información de Gestión de Autotransportes de la FMCSA demuestran que los frenos son una de las infracciones más comunes citadas en el BÁSICO de Mantenimiento de Vehículos, aproximadamente el 21%. Por lo tanto, las condiciones de frenado repentino ciertamente crearán problemas para las cargas OSOW. Además, el porcentaje y la duración de una bajada también pueden presentar importantes problemas de seguridad y, debido al aumento de peso, los vehículos comerciales ligeros normalmente deben depender más de sus frenos.

²⁹ *Ibidem*.

³⁰ U.S. Department of Transportation, *Comprehensive Truck Size and Weight Study*, Publication Number: FHWA-PL-00-029 (Informe resumido), pág. 22.

Tabla 9: Infracciones de frenos reportadas en MCMIS (año fiscal 2014)

Descripción de la infracción	# de violaciones
Abs: todos los Cmv fabricados a partir del 1/3/1999 con frenos hidráulicos	2,345
Abs: todos los demás Cmv fabricados a partir del 1 de marzo de 1998 Sistema de frenos de aire	13,169
Abs: todos los tractores fabricados a partir del 1 de marzo de 1997 Sistema de frenos de aire	13.501
Abs: indicadores de mal funcionamiento del sistema de frenos hidráulicos	2,115
Ajustador de freno automático Cmv fabricado el 20/10/1993 o después: freno hidráulico	127
Ajustador de freno automático Cmv fabricado el 20/10/1994 o después: freno de aire	96.127
Freno: todas las ruedas no están equipadas con frenos según sea necesario.	117
Freno: falta en el eje de dirección de un remolque.	94
Freno: falta el freno requerido.	163
Indicador de ajuste de frenos Cmv Fabricado a partir del 20/10/1994—Ajuste automático externo	438
Conexiones de freno con restricciones: conexión a la unidad de potencia	731
Conexiones de freno con restricciones debajo del vehículo	655
Conexiones de freno con fugas debajo del vehículo	9.151
Conexiones de freno con fugas/estricciones	48.322
Conexiones de freno con fugas - Conexión a la unidad de potencia	5.881
La manguera o el tubo del freno rozan y/o se retuercen: conexión a la unidad de potencia	4.454
La manguera o el tubo del freno rozan y/o se retuercen debajo del vehículo	20,907
Manguera/tubo de freno rozaduras y/o torceduras	127.955
Freno desajustado	1.479
Adecuación de los tubos y mangueras de freno	41.569
Adecuación de los tubos y mangueras de freno debajo del vehículo	8.532
Violación del compresor de aire y frenos	4,914
Tambor de freno defectuoso	746
Pérdida de presión del sistema de reserva de frenos	13.790
Frenos: el movimiento de la pinza de freno hidráulico excede 1/8' (0,125') (3,175 mm)	77
Frenos: componentes faltantes o rotos	2,378
Frenos: Rotor (Disco) Contacto metal con metal	45
Frenos: oxidación grave del rotor del freno (disco)	360
Frenos (generales)	68.456
Frenos tipo abrazadera/rotocámara desajustados	200.701
Dispositivo limitador de freno defectuoso	259
No asegurar la manguera o el tubo del freno contra altas temperaturas	2.735
No asegurar la manguera o el tubo del freno contra daños mecánicos	49
Sistema de frenos inadecuado en un cmv	820
Frenos inadecuados para una parada segura	28.106
Depósito inadecuado para frenos de aire/vacío	1.017
Forros de freno inadecuados/contaminados	6
Frenos inoperativos/defectuosos	65.419
Forros de freno insuficientes	12,148
Fuerza de frenado insuficiente como porcentaje del PBV o PBG	301

Cámaras de freno no coincidentes en el mismo eje	2,189
Longitud efectiva del ajustador de holgura no coincidente	3,394
Sin frenos según sea necesario	3,101
Freno de remolque automático ausente o defectuoso	8.875
Dispositivo de advertencia de freno defectuoso o inexistente	15.234
Sistema de freno de estacionamiento ausente o defectuoso en Cmv	5.309
Operación de remolque sin lámpara/reflector defectuoso/sin lámpara	664
Freno(s) tipo cuña desajustados	696
TOTAL DE INFRACCIONES EN LOS FRENOS	839.621

Preocupaciones de seguridad sobre velocidad y aceleración:

La velocidad y la aceleración también son un importante problema de seguridad, ya que un aumento de peso significa que el vehículo comercial tendrá naturalmente dificultades para acelerar e incorporarse al tráfico en las autopistas. Además, el aumento de peso significa que para operar de manera eficiente, los caballos de fuerza, el torque del motor y el tren motriz deben operar sin diferencias de velocidad entre otros vehículos en la carretera. “Las colisiones son más probables cuando los vehículos comerciales ligeros circulan a baja velocidad. Por ejemplo, cuando un camión viaja a 16 km/h (10 mi/h) por debajo de la velocidad predominante, la probabilidad de sufrir un accidente aumenta 3,7 veces”. Si 20 millas/h por debajo de la velocidad predominante, la posibilidad de un choque aumenta en un factor de 15,5.³¹ Las velocidades de aceleración más bajas de los LCV, junto con su necesidad de más espacio longitudinal, muy bien podrían afectar la capacidad de la carretera.

Daños en puentes y pavimentos

Los daños a las estructuras de las carreteras representan el costo de infraestructura más crítico para permitir que camiones más grandes y pesados circulen por las carreteras del país. Todos los estudios realizados por la FHWA, la Junta de Investigación del Transporte [Transportation Research Board- TRB] y varias universidades en los últimos diez años que examinaron los impactos potenciales del aumento del tamaño y peso de los camiones han encontrado que el daño estimado a los puentes sería el mayor costo de infraestructura individual. ca utilizado por camiones más grandes y pesados.³²

Sin embargo, los partidarios de los vehículos comerciales ligeros han intentado argumentar que, dado que un vehículo comercial ligero tiene un eje adicional, la distribución del peso mejorará, lo que provocará menos daños al pavimento. Independientemente de los ejes adicionales para soportar el peso adicional, mientras un LCV cruza un puente, todo el peso recae sobre la infraestructura y, por supuesto, 100.000 libras. pesa más de 80,000 libras. Las fórmulas de puentes de los estados prohibirían la mayoría de los vehículos comerciales ligeros ya que su carga excedería el límite de peso de la mayoría de los puentes. Por lo tanto, todos los estados necesitarían reevaluar sus fórmulas puente. Sin embargo, las

³¹ *Western Uniformity Scenario Analysis: A Regional Truck Size and Weight Scenario Requested by the Western Governors' Association*, Federal Highway Administration (2004).

³² *Ibidem*, pág. V-1.

fórmulas de puentes están influenciadas por el peso bruto del vehículo, el peso en varios grupos de ejes, la distancia entre ejes y el tipo y longitud del puente.

Según la Oficina de Estadísticas de Transporte, en 2011 había 67.522 puentes considerados estructuralmente deficientes y 76.356 puentes considerados funcionalmente obsoletos.³³ Además:

- El 1,9% de los puentes urbanos fueron considerados estructuralmente deficientes
- El 8,8% de los puentes rurales fueron considerados estructuralmente deficientes
- El 5,4% de los puentes urbanos se consideraron funcionalmente obsoletos
- El 6,8% de los puentes rurales se consideraron funcionalmente obsoletos

Hay tantas variables involucradas en la fatiga del pavimento que el peso del camión, o más exactamente la distribución del peso en cada eje, es algo irrelevante. Es cierto que el deterioro del pavimento se acelera con el peso del eje, el número de cargas por eje y el espacio entre los grupos de ejes; nuestras carreteras generalmente están diseñadas para adaptarse a un cierto límite de peso. Por lo tanto, es crucial examinar no sólo la fatiga del pavimento, sino también su falla.

De manera similar a la fatiga del pavimento, la falla del pavimento también depende de numerosas variables, incluido el clima, factores ambientales, materiales, diseño, tráfico y uso. Hoy en día, la mayoría de las carreteras interestatales están diseñadas con un pavimento flexible que es más profundo y está diseñado para soportar cargas de 80,000 libras, mientras que las carreteras arteriales generalmente están diseñadas para soportar cargas de aproximadamente 58,420 libras. Dado que los daños al pavimento aumentan con el tiempo, es prácticamente imposible identificar un camión ilegal específico con sobrepeso para cuantificar su contribución individual a dichos daños. La Asociación Estadounidense de Funcionarios Estatales de Carreteras y Transporte [American Association of State Highway and Transportation Officials- AASHTO] determinó en 1993 que los costos de construcción de nuevos pavimentos se asignan en función de las cargas relativas equivalentes de un solo eje [Equivalent Single Axle Load- ESAL] para cada clase de vehículo. El ESAL es una medida de la contribución relativa al desgaste del pavimento asociado con diferentes cargas de eje simple y tándem, utilizando un eje simple de 18,000 libras como punto de referencia.³⁴

Los grupos de ejes, como tándems o tridems, influyen en la distribución de la carga en el pavimento. Estos grupos permiten transportar mayores pesos sobre el pavimento, lo que resulta en la misma o menor tensión en el pavimento que la del eje único con un peso menor. Si bien esto es cierto para el pavimento, es diferente para los puentes. Como se comentó anteriormente, el número de ejes significa poco cuando se consideran puentes, ya que están diseñados con un límite de peso específico. Como punto al margen, es interesante mencionar que los neumáticos simples de base ancha que la Agencia de Protección Ambiental y SmartWay están fomentando carecen de una fuerte resistencia a los surcos y, como tales, tienden a causar 1,5 veces más surcos que los neumáticos dobles en pavimentos flexibles.

³³ Bureau of Transportation Statistics, *Transportation Statistics Annual Report 2012*, U.S. Department of Transportation, Research and Innovative Technology Administration (2013).

³⁴ *1997 Federal Highway Cost Allocation Study: Final Report*, U.S. Department of Transportation, FHWA, pg. V-5. <http://www.fhwa.dot.gov/policy/hcas/final/index.htm>

Los partidarios de los vehículos comerciales ligeros afirman que aumentar el tamaño de los camiones y los límites de peso reducirá tanto el número de camiones en las carreteras como las emisiones de GHG. No obstante, si bien TRB y otros grupos han expresado dificultades para obtener suficiente información para producir un análisis de costos y beneficios, sí sabemos que los costos del pavimento dependen de los materiales, el espesor, la cantidad y la calidad, y que los ejes pesados causan una fatiga mayor y más rápida del pavimento.

Finalmente, en un estudio realizado por el Laboratorio de Investigación de Transportes y Carreteras se determinó que “(e)l efecto dañino relativo de un eje se considera aproximadamente proporcional a la cuarta potencia de la carga.³⁵ Por lo tanto, si se duplica el peso de un vehículo, el daño que causa el vehículo se duplica cuatro veces. En otras palabras, si se duplica el peso del vehículo, se causan 16 veces más daños, o dicho de otra manera, un aumento del peso por eje del 10% aumentará los daños al pavimento en aproximadamente un 46%.

Conclusión

Nuevamente, este informe es un producto de investigación vivo y, como tal, la OOFI continuará actualizándolo a medida que los medios de comunicación, diversas organizaciones y agencias gubernamentales continúen produciendo mitos y falacias estadísticas para promover su propia agenda política. Las próximas investigaciones incluirán el mito de que la industria del transporte por carretera no paga su parte justa de los costos de transporte, así como el mito de que la CSA es un predictor preciso de un accidente. Para obtener actualizaciones adicionales, consulte periódicamente la página web de OOFI en <http://www.ooida.com/OOIDA%20Foundation/WhitePapers/WhitePapers.asp>.

³⁵ R.R. Addis and R.A. Whitmash, *Relative Damaging Power of Wheel Loads in Mixed Traffic*, The Transport and Road Research Laboratory (1981).

Bibliografia

- Addis, R., & Whitmarsh, R. (1981). *Relative Damaging Power of Wheel Loads in Mixed Traffic*. Crowthorne: The Transport and Road Research Laboratory.
- ATRI. (2011). *Research Results: Assessing the Benefits of Alternative Compliance*. Arlington: American Transportation Research Institute.
- Bureau of Labor Statistics. (2014, January 8). *Occupational Outlook Handbook 2012: Heavy and Tractor-trailer Truck Drivers*. Retrieved May 5, 2015 from <http://www.bls.gov/ooh/transportation-and-material-moving/heavy-and-tractor-trailer-truck-drivers.htm>
- Bureau of Transportation Statistics. (2013). *Transportation Statistics Annual Report 2012*. Washington DC: U.S. Department of Transportation, Research and Innovative Technology Administration.
- Federal Highway Administration. (2004). *Western Uniformity Scenario Analysis: A Regional Truck Size and Weight Scenario Requested by the Western Governors' Association*. Washington DC: U.S. Department of Transportation.
- Federal Highway Administration. (2014, January). *Highway Statistics 2012*. Retrieved February 20, 2015 from <http://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/statistics/2012/vm1.cfm>
- FMCSA. (2007). *Minimum Training Requirements for Entry-Level Commercial Motor Vehicle Operators*. Washington DC: Federal Motor Carrier Safety Administration.
- FMCSA. (2014). *Agency Information Collection Activities; Revision of a Currently-Approved Information Collection Request: Commercial Driver Licensing and Test Standards*. Washington DC: Federal Motor Carrier Safety Administration.
- FMCSA Analysis Division. (2011). *Electronic On-Board Recorders and Hours-of-Service Supporting Documents Preliminary Regulatory Evaluation*. Washington DC: Federal Motor Carrier Safety Administration.
- FMCSA Analysis Division. (2014). *Large Truck and Bus Crash Facts 2012*. Washington DC: Federal Motor Carrier Safety Administration.
- GAO. (2014). *Federal Motor Carrier Safety: Modifying the Compliance, Safety, Accountability Program Would Improve the Ability to Identify High Risk Carriers*. United States Government Accountability Office.
- Harkey, D., Council, F., & Zegeer, C. (1997). *Operational Characteristics of Longer Combination Vehicles and Related Geometric Design Issues*. Transportation Research Record.
- Hymel, K., Lee, D. B., Pearlman, J., Pritchard, R., & Rainville, L. (2013). *Financial Responsibility Requirements for Commercial Motor Vehicles*. Cambridge: John A. Volpe Transportation Systems Center.

Schultz, J. D. (2014, November 20). *Driver shortage "as bad as it's ever been" and getting worse - ATA Graves*. Retrieved May 5, 2015 from Logistics Management: http://www.logisticsmgmt.com/article/driver_shortage_as_bad_as_its_ever_been_and_getting_worseatas_graves

TranSafety, Inc. (n.d.). *Study Discussed Characteristics of Longer Combination Vehicles (LCVs) in Relation to Roadway Design*. Retrieved May 8, 2014 from Road Management & Engineering Journal: <http://www.usroads.com/journals/rej/9708/re970806.htm>

U.S. Department of Transportation, FHWA. (n.d.). *1997 Federal Highway Cost Allocation Study: Final Report*. Retrieved 2014 from <http://www.fhwa.dot.gov/policy/hcas/final/index.htm>