

## Evaluación de los riesgos ocupacionales asociados a indicadores bioquímicos en conductores profesionales

### Evaluation of occupational risks associated to biochemical indicators in professional drivers

Dra. Viviana Basantes Vaca,<sup>I</sup> Dr.C. Cecilia Parra Ferié,<sup>II</sup> Dr.C. Joaquín García Dihigo,<sup>III</sup> Dr.C. Jovelina Noemia Jo de Carvalho,<sup>IV</sup> Ing. Yisel García Martínez<sup>III</sup>

<sup>I</sup> Universidad Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ambato, Ecuador.

<sup>II</sup> Universidad Técnica del Norte. Ibarra, Ecuador.

<sup>III</sup> Universidad de Matanzas. Matanzas, Cuba.

<sup>IV</sup> Facultad de Derecho de Ipatinga. Brasil.

---

#### RESUMEN

**Introducción:** en el campo de la Seguridad y Salud Laboral, el transporte por carretera sigue enfrentándose a una serie de condicionantes. La implantación de actuaciones en materia preventiva en las empresas del sector se viene realizando de una manera gradual, impulsada por el interés de las administraciones estatales y autonómicas, empresarios y trabajadores, y sus organizaciones respectivas.

**Objetivo:** evaluar ergonómicamente los principales riesgos asociados a dicha actividad.

**Materiales y métodos:** la evaluación consta de tres fases: la identificación y evaluación de riesgos a que están sometidos los conductores profesionales, la valoración de patologías potenciales asociadas a la actividad, la identificación de indicadores bioquímicos comprometidos con la actividad.

**Resultados:** se destaca en la primera fase los accidentes de tránsito, los períodos largos de conducción sin descanso y las características de la vía. La segunda fase se desarrolla a partir de un reconocimiento médico y una encuesta para conocer las patologías potenciales, señalándose a los trastornos músculo-esqueléticos, la diabetes, los trastornos gastrointestinales y las alteraciones cardiovasculares como las de mayor presencia. En la tercera y última fase se analizan los indicadores bioquímicos: colesterol, glucosa, triglicéridos y apolipoproteína B. Finalmente se muestran las causas que pudieran condicionarlos, así como algunos elementos que deben ser considerados para minimizar su influencia en la salud de los conductores.

**Conclusiones:** como resultado de la evaluación se determinaron los principales riesgos ergonómicos y se reafirma el criterio existente de considerar que las profesiones estresantes comprometen a diversas estructuras somáticas y sensoriales, cuyas manifestaciones son medibles y permiten inferir el desgaste sufrido por el organismo.

**Palabras clave:** conductor profesional, Indicador bioquímico, riesgo ocupacional.

---

## ABSTRACT

**Introduction:** in the field of Occupational Security and Health, highway transportation is still affronting a series of conditionings. The implantation of preventive actions in transport enterprises is been taking place gradually, forced by the interest of government and autonomic administrations, businessmen and workers and their respective organizations.

**Aim:** to evaluate ergonomically the main risks associated to driving.

**Materials and Methods:** the evaluation has three stages: the identification and assessment of the risks professional drivers are at, the assessment of potential pathologies associated to the activity, the identification of bio-chemical indicators involved in the activity.

**Outcomes:** driving long periods without break and highway's characteristics stood out in the first stage. The second stage is developed beginning from a medical examination and a survey to know the potential pathologies, being the musculoskeletal disorders, diabetes, gastrointestinal and cardiovascular disorders the ones with higher presence. In the first and last stage biochemical indicators are analyzed: cholesterol, glucose, triglycerides and apolipoprotein B. Finally, the causes that may condition them are showed, and also several elements that should be considered to minimize their influence on drivers' health.

**Conclusions:** the main ergonomic risks were determined as a result of the assessment and it also was reaffirmed the existent criteria of considering that stressing professions compromise several somatic and sensorial structures, the manifestations of which are measurable and allow to infer the burnout the organism suffered.

**Key words:** professional driver, bio-chemical indicator, occupational risk.

---

## INTRODUCCIÓN

En el campo de la Seguridad y Salud Laboral, el transporte por carretera sigue enfrentándose a una serie de condicionantes. La implantación de actuaciones en materia preventiva en las empresas del sector se viene realizando de una manera gradual, impulsada por el interés de las administraciones estatales y autonómicas, empresarios y trabajadores, y sus organizaciones respectivas.<sup>(1,2)</sup>

Las actividades de vigilancia de la salud no están contando con una aplicación práctica coherente con los principios que formula la medicina del trabajo e incluso con la regulación normativa de esta materia.<sup>(3)</sup> En este sentido deben mencionarse

las siguientes situaciones problemáticas, que vienen siendo reflejadas por los distintos colectivos implicados en la prevención de riesgos laborales:

- Importantes carencias en la implementación de evaluaciones de riesgo entre las empresas del sector.<sup>(4)</sup>
- Sigue existiendo una importante desinformación en materia de vigilancia de la salud en el trabajo.<sup>(5)</sup>

Aún persiste una extensa aceptación de la creencia según la cual las actividades de la vigilancia de la salud se asocian con la realización de reconocimientos médicos específicos, sin tener en cuenta que existen, además, diversas actuaciones en materia de salud laboral que intervienen en las distintas fases del proceso preventivo, generándose la necesidad de determinar los niveles en parámetros bioquímicos de riesgo que potencializan las patologías asociadas a los mismos, así como establecer las relaciones bioquímicas entre indicadores.<sup>(6,7)</sup>

La mejora de la calidad y de la prevención de riesgos laborales en las empresas del sector del transporte de viajeros, exige del establecimiento estrategias y planes de acción común, basados en indicadores bioquímicos de riesgo, en la cooperación entre las asociaciones empresariales, trabajadores y organismos públicos, siempre y cuando se cuente con valores referenciales y estudios científicos que respalden las acciones preventivas para este conglomerado.<sup>(8-10)</sup>

La mejoría de las condiciones laborales de las personas ha venido disminuyendo riesgos dentro de las empresas, pero también ha de tenerse en cuenta que el comportamiento humano crea prácticas más seguras que conllevan a una mejor calidad de vida laboral. En muchas empresas no se preocupan por la estabilidad laboral, participación, autonomía, condiciones de seguridad o por las oportunidades de crecimiento para los empleados; esto no beneficia a los empleados ni tampoco a la organización: es importante tener en cuenta que a mayor satisfacción de un empleado en su entorno laboral se espera un mejor desempeño dentro de la organización y como resultado habrá una mayor productividad para la empresa.<sup>(11)</sup>

Se considera importante ver la relación que existe entre la seguridad y salud del trabajo con los resultados empresariales. El concepto de una organización saludable combina el propósito del bienestar individual con la efectividad organizacional, cuya finalidad es poder lograr una estrategia económica para la empresa.<sup>(12-13)</sup>

Existen antecedentes de estudios de evaluación diagnóstica como es el caso del análisis de la existencia de lesiones musculares, alteraciones en el sistema inmunológico, anomalías psicológicas, problemas hormonales, trastornos del sueño, y otros.<sup>(14)</sup> Sin embargo en el campo de la seguridad y salud del trabajo quedan espacios para desarrollar procedimientos que permitan el estudio de los riesgos ocupacionales asociados a indicadores bioquímicos donde la vigilancia sanitaria permite identificar de forma proactiva las causas que inciden en un mayor riesgo de sufrir enfermedades crónico degenerativas no transmisibles.

Es por ello que el objetivo de esta investigación es la evaluación ergonómica de los principales riesgos asociados a dicha actividad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio del tipo descriptivo, con un diseño cuasi – experimental. La metodología radicó en la investigación de campo en base a encuestas. Para la selección de los sujetos se procedió a un muestreo no probabilístico, ya que requiere de una cuidadosa y controlada selección de los sujetos con ciertas características específicas previamente especificadas en el planteamiento del problema. Dentro de este tipo de muestreo se aplicó el de "sujetos tipo", donde el objetivo es la riqueza, profundidad y calidad de la información y no la cantidad y estandarización por juicio, basado en el criterio del investigador sobre los elementos a muestrear. Este tipo de muestreo tiene como desventaja que no se puede calcular el error estándar, por tanto no se puede calcular el nivel de confianza con que se hace la estimación. No obstante, para este tipo de estudio en el que intervienen muchas variables "ajenas" que pueden enmascarar el resultado final, debe ser éste el tipo de muestreo utilizado, porque de hecho se tuvo en consideración a los sujetos que siguieron determinados patrones de conducta en aras de neutralizar dichas variables "ajenas", a pesar de reconocer que su valor se limita a los resultados en la muestra, mas no en la población. Considerando estos elementos se procedió a un reconocimiento médico y análisis bioquímico a una muestra de 100 conductores profesionales, realizados ambos por el cuerpo médico del Sindicato de Choferes de Chimborazo, en la provincia de Ambato, en Ecuador. El universo de conductores de este Sindicato es de 136 choferes profesionales.

Resulta oportuno destacar que aunque la muestra representa un elevado 72 % de la población, sus resultados, por las razones antes expuestas, no deben extrapolarse al resto de la población.

Las fases definidas para el desarrollo del proceso investigativo fueron:

Fase 1: Identificación y evaluación de riesgos

En esta fase se realiza un análisis detallado de los riesgos más comunes que se presentan en el contexto laboral de la conducción profesional, mediante una exhaustiva revisión del estado del arte y diferentes informes elaborados por el departamento de Tránsito.

Fase 2: Valoración de patologías potenciales

Se investiga acerca de los daños a la salud de los conductores profesionales en base a un reconocimiento médico.

Fase 3: Identificación de indicadores bioquímicos

Se estudian los indicadores bioquímicos a partir de análisis clínicos que se les realizan a los conductores profesionales, con lo cual se crea un cuadro de valores.

El diseño experimental consideró un grupo de 100 conductores profesionales. Para la toma de las muestras bioquímicas se tomó como referencia la Guía de pruebas diagnósticas y de laboratorio.

Estos indicadores son:

- Colesterol
- Glucosa
- Triglicéridos

- Apolipoproteína B

Los valores de referencia utilizados son:

Para la colesterol:

Menor de 200 mg/dL	Normal
De 200 a 239 mg/dL	Moderado
Mayor que 240 mg/dL	Alto

Para Glucosa:

Suero o plasma: 60 – 110 mg/dL @ 3,33 – 6,10 mmol/L

Para triglicéridos:

Hombres: 40-160 mg/dL  
Mujeres: 35-135 mg/dL

Para Apolipoproteína B:

Entre 69– 105 mg/dL

## RESULTADOS

Fase 1. Identificación y evaluación de riesgos

Entre los riesgos más comunes que se presentan en el contexto laboral de la conducción profesional, en atención a las fuentes consultadas, se pueden considerar:

- Los accidentes de tránsito, causados por el tránsito denso, períodos largos de conducción sin descanso y las características de la vía.
- Los agentes físicos, causados por la radiación solar, encandilamiento y vibraciones.
- La exposición a clima adverso, lo cual está motivado por la ocurrencia de lluvias, lo que provoca piso mojado, y la radiación solar que ocasiona espejismos.
- La carga física, debido a la manipulación de carga y descarga, la adopción de posturas forzadas y movimientos repetitivos durante todo el período de conducción.
- La carga visual causada por el esfuerzo visual que realiza el conductor.
- La carga mental, debido a factores como el tiempo de trabajo, la nocturnidad, el aislamiento, la monotonía y el estrés.

Fase 2. Valoración de patologías potenciales

Esta fase incluyó dos tipos de análisis:

- La investigación de daños a la salud en conductores profesionales efectuada a partir del reconocimiento médico realizado arrojó que:

- Un 76% de conductores sufrían dolores de espalda.
- El 35 % adolecen de algún tipo de diabetes
- Un 40% sufrían alguna alteración de estómago.
- El 11% habían tenido úlcera gástrica.
- El 32% padecían hipertensión, alguno de ellos acompañada de alteraciones cardiovasculares.
- Defectos visuales: 45%.
- Defectos de audición: 12%.
- El 43% presentó trastornos del sueño.
- La encuesta aplicada a los 100 conductores profesionales con vista a determinar las afecciones que presentan, realizándose la interpretación clínica de las pruebas de laboratorio.

De la tabla 1, se aprecia que un elevado 55% de los conductores presentan dolores en la espalda, motivados por la exposición repetida a un tipo de posición específica, resultando las más frecuentes las sacrolumbalgias. Las afecciones cardíacas, valoradas con el 45%, evidentemente elevado en comparación con otros grupos poblacionales, pudieran ser atribuibles a las características de la alimentación y el estrés.

**Tabla 1.** Distribución porcentual de las afecciones presentadas en conductores profesionales

Afección	No.	%
Dolores crónicos de espalda	55	55
Hemorroides	15	15
Dolores crónicos cervicales	20	20
Hormigueo de extremidades	10	10
Problemas de audición	13	13
Problemas cardiacos y de hipertensión	45	45
Problemas visuales en la noche	13	13
Alergias	23	23
Problemas visuales en el día	18	18
Ninguna afección	25	25
Total respuestas generadas por 100 individuos	237	100

### Fase 3. Identificación de indicadores bioquímicos

En esta fase se estudiaron los indicadores bioquímicos a partir de análisis clínicos que se les realizaron a los conductores profesionales, cuyos valores se muestran en la tabla 2, en la que se refiere el % de la población estudiada con valores de indicadores bioquímicos fuera de los parámetros normales.

Se observa que las cuatro variables estudiadas presentan valores por encima de los normales en un 65% de los choferes evaluados, lo cual es muy significativo. De particular relevancia los obtenidos en las variables colesterol, y triglicéridos con 85% y 83% respectivamente, lo cual sugiere una marcada tendencia a su elevación en profesiones con estas características. La glucosa y la apolipoproteína B, aunque marcaron 68% y 67% respectivamente, no presentan una situación tan desfavorable como los anteriores.

**Tabla 2.** Indicadores bioquímicos fuera de los parámetros normales

Indicador Bioquímico	No.	%
Colesterol	85	85
Triglicéridos	83	83
Apolipoproteína B	67	67
Glucosa	68	68

En la tabla 3 se muestran las características de la población estudiada, que, como fue señalado en el acápite de materiales y métodos, permite considerar un grupo de variables que pueden influir en los resultados de las pruebas bioquímicas realizadas. Es precisamente por esta razón que se procedió a realizar un muestreo no estratificado de sujetos tipos.

**Tabla 3.** Resumen de los elementos relacionados con el estilo de vida

Características de la población estudiada	Conductores profesionales
Sexo	98 % M
Edad	35 – 65 Años
Horas laborales	8-10 Horas
Alimentación	80% Restaurantes
Enfermedades Hereditarias	15%

## DISCUSIÓN

La valoración de patologías potenciales arrojó que el elevado porcentaje de conductores con dolores en la espalda es atribuible a las posturas mantenidas por largos períodos de tiempo, a pesar de la tendencia creciente al diseño ergonómico de los asientos. Sin dudas que la duración de la jornada laboral guarda una estrecha relación con este resultado.

Con respecto a las alteraciones gastrointestinales encontradas se corroboran los estudios precedentes que muestran el incremento de la acidez de los jugos gástricos como consecuencia de las tensiones emocionales derivadas de las profesiones caracterizadas por elevados esfuerzos cognitivos, situación similar a los trastornos cardiacos evidenciados, atribuibles a la misma causa. Las alteraciones sensoriales, sobre todo de la visión, son representativas del esfuerzo que realiza este órgano para poder responder a las exigencias de esta profesión, lo cual solo reafirma el paradigma ergonómico de que las estructuras somáticas o sensoriales particularmente involucradas en una actividad sufren un deterioro paulatino.

Un análisis más detallado, a partir de la encuesta, mostró las hemorroides como una patología de elevado puntaje. La posición de sentado de esta profesión sin dudas influye en estos resultados.

Los dolores de espalda y cervicales, que mostraron resultados desfavorables, también son reflejo de lo prolongado de los tiempos en que los choferes están sometidos a una misma posición de trabajo y a la incidencia repetitiva de

vibraciones por el accionar del vehículo, así como por el mantenimiento de posturas forzadas para responder a exigencias de la profesión. Resulta llamativo el bajo porcentaje que refirió no mostrar ninguna patología.

Con relación a los indicadores bioquímicos evaluados se aprecian valores elevados en todos los choferes estudiados. De particular relevancia los resultados encontrados en el colesterol en la muestra de conductores profesionales con valores por encima de los valores considerados normales. Ello, sin dudas, ejerce su influencia en los resultados encontrados anteriormente en los trastornos cardiovasculares. Este indicador bioquímico está estrechamente relacionado con los elevados valores de triglicéridos hallados. Resulta oportuno destacar que en estos indicadores, la dieta, junto a los hábitos de vida, juega un papel primordial, y como fue mostrado en la tabla 3, la alimentación de estos trabajadores es en restaurantes, donde la calidad de la alimentación sana resulta difícil de mantener, toda vez que el poder adquisitivo de estos conductores profesionales no les permite una selección estricta de su alimentación, resultando que con frecuencia la "comida chatarra" sea la elección.

Una situación muy similar se presenta con los elevados porcentajes de conductores con valores de triglicéridos y lipoproteínas fuera de los parámetros considerados normales, teniendo en cuenta edad y sexo. Las mismas razones antes expuestas deben ser la causa de ello.

Llama la atención que la glucosa está marcando puntajes por encima de los valores considerados normales en la población estudiada. Ello refuerza el criterio del estado del arte de considerar a la fatiga mental como un fenómeno de carácter sistémico con manifestaciones en diversos sistemas funcionales del organismo.

Estos resultados coinciden con los desarrollados por Almirall P. <sup>(15)</sup> en controladores aéreos, donde la evaluación de estas variables bioquímicas arrojaron valores por encima de las consideradas normales.

García J. <sup>(16)</sup> encontró en profesores universitarios, no sólo alteraciones de carácter bioquímico, sino además cardíacas, en una muestra de 25 profesores universitarios después de impartir 4 horas de conferencias.

A partir de los análisis realizados, que evidencian algunas de las alteraciones bioquímicas y posturales que impone la profesión, corresponde mencionar alguna de las acciones encaminadas a su prevención.

Estas acciones preventivas se enmarcarían, principalmente, en el respeto de los ritmos biológicos de sueño –vigilia, a evitar los trastornos alimenticios ocasionados por las alteraciones que ocasionan los sistemas de organización del trabajo o la mala calidad de la alimentación, los exámenes pre-empleo y periódicos, el adiestramiento de los conductores noveles, la duración de las jornadas de trabajo y sus horarios, la estabilidad psicológica vinculada a evitar el mobbing y el tecnoestrés, la estabilidad salarial y el control de los factores psico-sociales inherentes a la organización, así como los intervalos de descanso propios de la actividad.

Fueron investigadas las principales patologías derivadas de la profesión del conductor profesional, señalándose los trastornos músculo-esqueléticos, la diabetes, los trastornos gastrointestinales y las alteraciones cardiovasculares como las principales. Un análisis de los indicadores bioquímicos: colesterol, triglicéridos, apolipoproteínas B y glucosa, mostraron valores por encima de los considerados normales. Todo ello reafirma el criterio de considerar a la fatiga mental como un

fenómeno de carácter central con múltiples manifestaciones de diversos sistemas funcionales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Cortés J. Seguridad y Salud Laboral. Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales-Seguridad e Higiene en el Trabajo. 9na Edición. Madrid: Editorial Tébar S.L; 2013. 192 p.
- 2- Ley orgánica de transporte terrestre, tránsito y seguridad vial. Transporte por carretera. Ecuador: Ministerio del sector del tránsito y transporte terrestre del Ecuador; 2013. 34 p.
- 3- Blanch J. Teoría de las relaciones laborales. Fundamentos. Revista Athenea Digital. 2009:3-6.
- 4- González M, Casado B. Formación de los trabajadores en materia de prevención de riesgos laborales. Prevention world magazine. 2015: 52-55.
- 5- Hernández, A. Principios de Bioquímica Clínica y Patología Molecular. 1a Edición. España: Editorial Elsevier; 2012. 233 p.
- 6- Mussart N. Consecuencias del tipo de actividad laboral sobre algunos indicadores bioquímicos de riesgo aterogénico. Estudio en población geriátrica del nordeste argentino. Revista Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana. 2011;40(1):5-9.
- 7- Alonso Arenal F. La formación como variable estratégica para la Prevención de Riesgos Laborales: Un enfoque global. Prevención, trabajo y salud. Revista del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. 1999. 2:29-36.
- 8- Henry J.B. Indicadores bioquímicos de riesgo. El Laboratorio en el Diagnóstico Clínico. Madrid: Editorial Marban; 2012. 221 p.
- 9- Pelayo D, Moreno D. Modelo de un Plan de Formación para la Prevención de Riesgos Laborales. Revista Andaluza de Relaciones Laborales. 1999:103-124.
- 10- Gómez Vélez A. Calidad de Vida laboral en empleados temporales del Valle de Aburrá. Revista Ciencias Estratégicas. 2010. 18(24):10-15.
- 11- Huerta P, Pedraja L, Contreras S. Calidad de vida laboral y su influencia sobre los resultados empresariales. Revista de Ciencias Sociales. 2011;12(4):658-676.
- 12- Rubio Romero J. La seguridad y salud laboral a través de los principales modelos de gestión de la responsabilidad social corporativa. Revista Dyna. 2011;86(5):27-32.
- 13- López E. Indicadores bioquímicos y pruebas isométricas en fibromialgia. Revista Medicina y Seguridad del Trabajo. 2012;54:21-25.
- 14- Morales Soto N, Alfaro Basso D, Gálvez Rivero A. Aspectos psicosociales y accidentes en el transporte terrestre. Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública. 2011;27(2):18-23.

15- Almirall P. Ergonomía cognitiva. Apuntes para su aplicación en trabajo y salud. La Habana: Editorial del Instituto de Salud del Trabajo; 2012. 357 p.

16- García J. Indicadores utilizados para valorar trabajo mental. Revista FACECA. 2012;23:14-18.

Recibido: 3 de Enero de 2017.  
Aceptado: 23 de Enero de 2017.

*Viviana Basantes Vaca*. Universidad Autónoma de los Andes (UNIANDES). Ambato, Ecuador. Correo electrónico: [vivianabasantes@hotmail.com](mailto:vivianabasantes@hotmail.com)

#### **CÓMO CITAR ESTE ARTÍCULO**

Basantes Vaca V, Parra Ferié C, García Dihigo J, Jo de Carvalho JN, García Martínez Y. Evaluación de los riesgos ocupacionales asociados a indicadores bioquímicos en conductores profesionales. Rev Méd Electrón [Internet]. 2017 Ene-Feb [citado: fecha de acceso]; 39(1). Disponible en: <http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2150/3268>