



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN
Y DESARROLLO PROFESIONAL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



REOLOGÍA SANGUÍNEA EN TRABAJADORES DE ESTACIONES DE SERVICIOS
DE LA ZONA NORTE DE VALENCIA
ESTADO CARABOBO, 2024

Autores:

Molina Orlando

Montilla Alexander

Tutor (a): Dra. Liliana Torres

Asesor Metodológico (a): Dra. Yolima Fernández

Valencia, octubre de 2024



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANALISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
PROFESIONAL
ASIGNATURA TRABAJO DE INVESTIGACION



ACTA DE EVALUACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación, para evaluar el trabajo titulado: **REOLOGÍA SANGUÍNEA EN TRABAJADORES DE ESTACIONES DE SERVICIOS DE LA ZONA NORTE DE VALENCIA ESTADO CARABOBO, 2024**, el cual es presentado por Alexander A. Montilla L. C.I.: V-25.874.157 y Orlando J. Molina P. C.I.: V-25.535.230 y tutorado por la Dra. Liliana Torres, titular de la cédula de identidad V-14.463.425. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado trabajo. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su APROBACIÓN.

En fe de lo cual se levanta esta Acta en Bárbula, al 22 del mes de octubre del año 2024.

Prof. Yolima Fernández

C.I: V- 13.382.234

Jurado Principal

Prof. Oscar Balza

C.I: V- 22.880.609

Jurado Principal

Prof. Maria S. Carrizalez

C.I: V- 20.967.758

Jurado Principal





UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANALISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
PROFESIONAL
ASIGNATURA TRABAJO DE INVESTIGACION



CONSTANCIA DE CERTIFICACIÓN DEL TUTOR

Por medio de la presente certifico que he tenido conocimiento y asesoría del Trabajo de Investigación titulado: **REOLOGÍA SANGUÍNEA EN TRABAJADORES DE ESTACIONES DE SERVICIOS DE LA ZONA NORTE DE VALENCIA ESTADO CARABOBO, AÑO 2024**, desde su inicio hasta su culminación. El mismo fue realizado por: **Alexander A. Montilla L. C.I.: V-25.874.157** y **Orlando J. Molina P. C.I.: V-25.535.230**, como requisito indispensable para la obtención del título de *Licenciado en Bioanálisis*. Considero que el presente estudio, reúne todos los requisitos suficientes para ser sometido a evaluación. Certificación que se realiza en Bárbula, a los 17 días del mes de Octubre de 2024.

Dra. Liliana Torres

C.I.: V- 14.463.425



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANALISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
PROFESIONAL
ASIGNATURA TRABAJO DE INVESTIGACION



ACTA DE EVALUACIÓN

Quienes suscriben, miembros del Jurado designado por la Coordinación de la Asignatura Trabajo de Investigación, para evaluar el trabajo titulado: **REOLOGÍA SANGUÍNEA EN TRABAJADORES DE ESTACIONES DE SERVICIOS DE LA ZONA NORTE DE VALENCIA ESTADO CARABOBO, 2024**, el cual es presentado por Alexander A. Montilla L. C.I.: V-25.874.157 y Orlando J. Molina P. C.I.: V-25.535.230 y tutorado por la Dra. Liliana Torres, titular de la cédula de identidad V- 14.463.425. Hacemos de su conocimiento que hemos actuado como jurado evaluador del informe escrito, presentación y defensa del citado trabajo. Consideramos que reúne los requisitos de mérito para su APROBACIÓN.

En fe de lo cual se levanta esta Acta en Bárbula, al ____ del mes de _____ del año _____.

Prof. Yolima Fernández

C.I: V- 13.382.234

Jurado Principal

Prof. Oscar Balza

C.I: V- 22.880.609

Jurado Principal

Prof. Maria S. Carrizalez

C.I: V- 20.967.758

Jurado Principal

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Dios y a la Virgen, por la vida y por permitirnos alcanzar cada meta que planteamos en nuestro camino.

A nuestra Ilustre Alma Mater, la Universidad de Carabobo, porque nos permitió formarnos académica y profesionalmente en sus aulas de estudio.

Agradecemos a todas aquellas personas que directa e indirectamente han formado parte de nuestro crecimiento académico, a quienes han estado en las altas y bajas cada día, compañeros, profesores y familiares.

A nuestros padres por ser pilar fundamental en este proceso, apoyando y guiando nuestro camino día a día.

Así mismo agradecemos a la Prof. Yolima Fernández y la profesora Liliana Torres por compartirnos el don de la paciencia que forma parte innata de su esencia, además de su cariño y comprensión.

Al Laboratorio del centro médico CEPSA y al Laboratorio de la Escuela de Biología de la Facultad de Ciencias y Tecnología, por brindarnos su apoyo en el proceso de análisis experimental de nuestro trabajo de investigación.

ÌNDICE

	Pág.	
INDICE DE TABLAS	vi	
RESUMEN	vii	
INTRODUCCION	1	
Objetivo general	3	
Objetivos específicos	3	
MATERIALES Y METODOS	4	
Tipo de investigación	4	
Población y muestra	4	
Consideraciones bioéticas	5	
Procedimiento	5	
Análisis de datos	8	
RESULTADOS Y DISCUSION	9	INDIC
CONCLUSIONES	16	E DE
RECOMENDACIONES	17	TABL
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	18	AS
ANEXO 1	22	
ANEXO 2	23	

	Pág.
Tabla 1. Rango de tiempo de exposición laboral de los trabajadores expuestos en las estaciones de servicio de la zona norte de valencia	9
Tabla 2. Distribución de la función laboral de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Edo. Carabobo	10
Tabla 3. Uso de equipos de bioseguridad de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Edo. Carabobo	10
Tabla 4. Hábitos tabáquicos y alcohólicos del grupo expuesto y no expuesto	11
Tabla 5. Parámetros de viscosidad sanguínea del grupo expuesto y no expuesto	12
Tabla 6. Relación del tiempo de exposición con parámetros de reología sanguínea de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Edo. Carabobo	14



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO PROFESIONAL
ASIGNATURA: TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



REOLOGÍA SANGUÍNEA EN TRABAJADORES DE ESTACIONES DE SERVICIOS DE LA ZONA
NORTE DE VALENCIA ESTADO CARABOBO, 2024

Autores: Molina Orlando; Montilla Alexander

Tutor: Dra. Liliana Torres

Asesor metodológico: Dra. Yolima Fernández

Línea de investigación: Reología sanguínea

Financiamiento: Autofinanciado

Realizado en: Escuela de Bioanálisis, Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad de Carabobo

RESUMEN

La gasolina, constituida principalmente por benceno, tolueno y xileno (BTX), representa un riesgo para los trabajadores, por ello las estaciones de servicios son un foco de exposición laboral. El objetivo del estudio fue relacionar parámetros reológicos de la sangre con el tiempo de exposición a solventes orgánicos y el uso de equipos de bioseguridad en trabajadores de estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Estado Carabobo. La investigación tuvo un diseño no experimental y de campo, de tipo descriptiva correlacional y de corte transversal. La muestra, conformada por 77 individuos, divididos en 2 grupos: expuesto: 47 trabajadores de estaciones de servicio, y el grupo no expuesto: 30 individuos sin exposición a solventes orgánicos. Los resultados revelaron que la viscosidad plasmática del grupo expuesto presentó disminución al compararse con la del grupo no expuesto ($p= 0,000$). El hematocrito de las mujeres del grupo expuesto mostró un aumento significativo al compararse con el grupo no expuesto ($p= 0,047$), contrario al género masculino que fueron similares. La ADE no presentó diferencia significativa entre los grupos ($p=0,838$). La VSG no mostro diferencia en hombres ($p=0,397$) ni en mujeres ($p=0,494$). Se observaron neutrófilos hipersegmentados (8,50%) y linfocitos reactivos (23,40%) en los expuestos. Finalmente, se encontró que los parámetros de viscosidad plasmática y la ADE tienen relación con el tiempo de exposición y, aunque no hubo asociación con el uso de equipamiento de bioseguridad, se debe concientizar sobre su uso, así como realizar monitoreo biológico para evitar futuros problemas de salud en los trabajadores.

Palabras clave: solventes orgánicos, estaciones de servicio, reología sanguínea, viscosidad plasmática, bioseguridad.

INTRODUCCION

Los solventes son compuestos orgánicos capaces de disolver sustancias, utilizados en la industria de múltiples formas: fabricación de pegamentos, pinturas, barnices, explosivos, plásticos, productos de limpieza y, además, como combustibles. ⁽¹⁾ Se obtienen a partir de destilación directa del petróleo y representan una de las mayores fuentes de energía del planeta, sus derivados han dado productos que son ampliamente usados en diferentes áreas de la industria del transporte ⁽²⁾, como es el caso de la gasolina, utilizada como combustible en motores de combustión interna ⁽³⁾.

La gasolina, constituida principalmente por compuestos carbonados como lo son el benceno, tolueno y xileno (BTX) ⁽⁴⁾, representa uno de los mayores riesgos potenciales para millones de trabajadores en el mundo, ocasionando contaminación ambiental y desencadenando problemas de salud pública. Debido a la versatilidad comercial que existe actualmente en las estaciones de servicios, estas son un foco de exposición laboral variable, ya que, dependiendo del puesto de trabajo, el riesgo de exposición cambia de acuerdo a su contacto directo o no con la gasolina ⁽²⁾.

Según los reportes de morbilidad del Instituto Venezolano de los Seguros Sociales – (IVSS) en el año 2014, los efectos tóxicos de la exposición a solventes orgánicos ocupan el quinto lugar entre los motivos de consulta por la División de Medicina del Trabajo del IVSS. Así mismo, en las estadísticas del Instituto Nacional de Prevención, Salud y Seguridad Laboral (INPSASEL), las patologías por riesgos químicos ocupan el segundo lugar con 9,9%, de los cuales 2,3% corresponden a patologías por solventes ⁽⁵⁾.

La toxicocinética de estos compuestos químicos, se inicia por inhalación y pasa al torrente sanguíneo, mediante el alto poder liposoluble que poseen, pueden atravesar las barreras hematoencefálicas ⁽⁶⁾. Según sea la sustancia, el tiempo y el grado de exposición pueden reducir, o incluso destruir las funciones de las células nerviosas, alterar la función renal, hepática y de la médula ósea. La exposición a solventes orgánicos, como el benceno puede ocasionar leucemia en una frecuencia de 5 a 10 veces mayor en trabajadores expuestos en relación con la población no expuesta, ya que estos compuestos ejercen un efecto directo en

la formación de células sanguíneas, alterando de esta forma las propiedades físicas de la sangre, las cuales pueden ser estudiadas a través de la reología de la sangre ⁽⁷⁾.

El término reología de la sangre, reología sanguínea o hemorreología, investiga la biofísica del flujo sanguíneo, a través de parámetros de viscosidad tales como: el contenido de eritrocitos (hematocrito), la viscosidad plasmática, la deformabilidad de los glóbulos rojos y la agregación eritrocitaria ⁽⁸⁾.

Fisiológicamente el organismo ha desarrollado mecanismos compensatorios en torno a las variaciones de viscosidad que puede experimentar el cuerpo, sin embargo, en muchas oportunidades y en ciertas patologías, estos mecanismos no son adecuados y la viscosidad sanguínea representa un riesgo para la salud, tal es el caso de las enfermedades cardiovasculares, enfermedades cerebrovasculares y algunas enfermedades crónicas como el cáncer ⁽⁹⁾.

Basándose en la importancia que actualmente representa el estudio de parámetros de reología sanguínea, esta investigación tiene como finalidad buscar la posible relación entre la exposición que sufren los trabajadores de estaciones de servicios de la zona norte de Valencia-Estado Carabobo, y la variación de sus parámetros hemorreológicos, para así mostrarlo como un indicador de estudio en las patologías que pueden presentar las personas que mantienen una exposición constante a variados solventes orgánicos, además de ello, también busca motivar y concientizar a los trabajadores y personas expuestas en las estaciones de servicios a usar equipos de bioseguridad adecuados debido a que tales implementos pueden ayudar a disminuir los efectos de dichos solventes y prevenir enfermedades relacionadas a la exposición en estas locaciones.

OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

Objetivo general

Relacionar los parámetros reológicos de la sangre con el tiempo de exposición a solventes orgánicos y el uso de equipos de bioseguridad en trabajadores de estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Estado Carabobo.

Objetivos específicos

- Detectar el tiempo de exposición de los trabajadores en las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Estado Carabobo.
- Identificar el uso de equipos de bioseguridad por parte de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Estado Carabobo.
- Determinar los parámetros reológicos de la sangre de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Estado Carabobo.
- Correlacionar los parámetros reológicos de la sangre con el tiempo de exposición y el uso de equipos de bioseguridad de los trabajadores en las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Estado Carabobo.

MATERIALES Y METODOS

Diseño y tipo de investigación

Se trató de una investigación de tipo descriptiva correlacional debido a que se buscó especificar las posibles causas que ocasionan problemas hematológicos en los trabajadores de estaciones de servicios y además correlacionar los parámetros de reología sanguínea con el tiempo de exposición laboral y el uso de equipos de bioseguridad en dichos trabajadores ⁽¹⁰⁾. Al mismo tiempo, de corte transversal, debido a que se recolectaron los datos en un solo momento, en un tiempo único. ⁽¹¹⁾.

La investigación tuvo un diseño no experimental, y de campo debido a que los datos necesarios para el estudio se obtendrán sin manipulación alguna y las muestras de los trabajadores *in situ* ⁽¹²⁾.

Población y muestra

La población estuvo conformada por los trabajadores de diez (10) estaciones de servicio ubicadas en la zona norte de Valencia-Estado Carabobo.

La muestra se conformó con 77 individuos divididos en 47 trabajadores de 5 estaciones de servicio, con edades comprendidas entre 20-70 años. Los mismos fueron seleccionados a través de un muestreo no probabilístico de tipo intencional, siguiendo ciertos criterios establecidos por los investigadores.

Adicionalmente, se conformó un grupo de referencia o control representado por 30 individuos aparentemente sanos y sin exposición conocida a solventes orgánicos.

Criterios de inclusión y exclusión

Se incluyeron trabajadores de ambos sexos, con edades comprendidas entre 20-70 años con más de 2 años trabajando en estaciones de servicio. Para los individuos sin exposición los criterios son los mismos, excepto haber estado en contactos con solventes orgánicos por el periodo de tiempo descrito.

Se excluyeron aquellas personas con menos de 2 años de exposición a solventes orgánicos, así como aquellas personas con antecedentes de hepatitis, diabetes, enfermedades cardiovasculares, renales o hepáticas.

Consideraciones éticas

La investigación se llevó a cabo cumpliendo con los principios éticos para las investigaciones médicas en seres humanos, establecido por el Ministerio del Poder Popular para la Ciencia, Tecnología e Innovación ⁽¹³⁾, donde se describe a detalle cada parámetro que debe respetarse con el fin de mantener la integridad de los participantes que de alguna forma están vinculados con la investigación.

En la investigación se respetaron los principios éticos, como la no maleficencia, siendo un estudio de un bajo riesgo para la integridad de la persona, ya que no se utilizaron técnicas invasivas que pudiesen perturbar de una u otra forma al participante. A fin de mantener principios de beneficencia se buscó retribuir la participación de los trabajadores dejándoles una evaluación de parámetros referentes a su estado de salud que quizá desconocían. La investigación no tuvo fines lucrativos, por lo cual los participantes no tuvieron gasto alguno en lo que correspondía al estudio.

Se solicitó la autorización de los participantes a través de un consentimiento informado (Anexo 1) en el cual también se describen las pautas que se tomaran en cuenta a través del proyecto, con la finalidad de que los integrantes de la muestra en estudio estuviesen conscientes del proceso que se llevaría a cabo y la manera en que se manejaría la información que se obtuvo a través del procesamiento de las muestras extraídas. Además, se les acoto que en todo momento se respetaría la confidencialidad con cada uno de sus datos personales.

Procedimientos metodológicos

En la investigación se implementó como técnica de recolección de datos la encuesta, utilizando como instrumento el cuestionario (Anexo 2), que se conformó de preguntas abiertas y cerradas previamente validadas por el juicio de los expertos, relacionadas a áreas de interés para el estudio y clasificadas en aspectos que engloban datos personales, tiempo de exposición

laboral, uso de equipos de bioseguridad, hábitos tabáquicos y alcohólicos y antecedentes patológicos. De esta forma, el instrumento permitió integrar los datos para su posterior análisis.

Los empleados que laboran en las estaciones de servicio, que cumplieron con los criterios de inclusión, fueron citados para obtener el consentimiento informado. Las personas que accedieron a participar en la investigación, se les convocó un día para la toma de muestra sanguínea y se les notificó que dos días antes de la toma de muestra no debían ingerir alcohol.

Toma de muestra

La toma de muestra se realizó cumpliendo con las medidas adecuadas de asepsia del pliegue braquial del antebrazo para evitar cualquier tipo de contaminación tanto de la muestra como del paciente. El proceso se llevó a cabo por medio de punción de la vena cefálica o basilica, con una jeringa de 10 ml, se extrajeron 8 ml de sangre y fueron vertidos en dos (2) tubos de ensayo con anticoagulante (ácido etilendiaminotetraacético, EDTA), para el análisis de hematología completa y parámetros hemoreológicos⁽¹⁴⁾. Posteriormente, una vez obtenidas todas las muestras, fueron transportadas y llevadas al Laboratorio FIT del Centro de Salud CEPESA, para la determinación de hematología completa, VSG y separación del plasma para posteriormente medir la viscosidad plasmática, determinación realizada en el laboratorio de Docencia II del Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias y Tecnología de la Universidad de Carabobo.

Recolección de datos para la clasificación de la población de estudio según características referentes a las condiciones laborales, hábitos conductuales y antecedentes patológicos.

Durante la jornada, a los participantes se les entregó un instrumento de recolección de datos (Anexo 1) diseñada para obtener: 1) Información personal, como nombre, edad, sexo, fecha de nacimiento, escolaridad. 2) Tiempo de exposición laboral, especificado en horas, días, meses, años y el puesto que desempeñan dentro de la estación de servicio. 3) Uso de implementos de bioseguridad, para describir si cumplen o no con la utilización de: Guantes, lentes, mascarilla, botas y uniforme especializado. 4) Hábitos y antecedentes patológicos, para

conocer si consumen algún tipo de cigarrillo, toman algún medicamento o alcohol y además conocer con qué frecuencia lo hacen.

Determinación de parámetros de Reología sanguínea

- **Determinación de Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE) y Hematocrito**

El estudio de las muestras se realizó a través de un analizador hematológico modelo PD3100-21 útil para realizar análisis cualitativos y cuantitativos de los elementos sanguíneos (ADE y hematocrito de utilidad para la reología sanguínea). Utiliza el principio de impedancia eléctrica, para detectar la cantidad y distribución de volumen de glóbulos blancos, rojos y plaquetas, y adapta el método colorimétrico para la determinación de hemoglobina ⁽¹⁵⁾.

- **Determinación de alteraciones Hematológicas**

Las alteraciones hematológicas se determinaron a través de la observación en microscopio óptico con un aumento de 100X de un frotis sanguíneo elaborado con un extendido de una gota de sangre en una lámina portaobjeto, coloreados con Giemsa.

- **Velocidad de Sedimentación Globular (VSG)**

La VSG se realizó según el método de Wintrobe, el cual permite medir la velocidad de caída de los glóbulos rojos en un tubo especial de vidrio con un diámetro de 3 mm y graduado en mm en una escala de 0 a 10 cm en un tiempo determinado ⁽¹⁶⁾.

- **Determinación de viscosidad plasmática con Viscosímetro NDJ-5S**

La viscosidad plasmática se determinó a través de un viscosímetro rotacional ND-5S, instrumento que tiene alta sensibilidad y confiabilidad, se usa para medir la viscosidad absoluta de fluidos newtonianos y la viscosidad aparente del fluido no newtonianos, lo cual ayuda a determinar la viscosidad plasmática. Los resultados son expresados en milipascales por segundo (mPas/s) ⁽¹⁷⁾.

Análisis de datos

Los resultados fueron tabulados en una base de datos de Microsoft, Excel, presentados como tablas y gráficas empleando estadísticas descriptivas como promedios de desviaciones estándar, frecuencias y porcentajes. Las variables fueron comparadas a través de la U de Mann Whitney, las asociaciones y/o correlaciones se establecerán a través del Chi² de Pearson y coeficiente de Spearman según sea el caso, utilizando para ello el paquete estadístico SPSS Versión 22 con un nivel de confianza del 95%.

DISCUSION Y RESULTADOS

La muestra estuvo conformada por setenta y siete (77) individuos, de ambos sexos, divididos en 2 grupos: expuestos y no expuestos; el grupo expuesto estuvo constituido por 47 trabajadores de estaciones de servicios, integrado por 6 (12,76 %) mujeres y 41 (87,24 %) hombres, con promedio de edad de $37,00 \pm 3,01$ años y 80,85% con un nivel bajo de escolaridad. Por otra parte, el grupo de los no expuestos estuvo conformado por 30 individuos, representado por 18 mujeres y 12 hombres, sin exposición constante a solventes orgánicos, con promedio de edad de $42,04 \pm 15,13$ años.

En cuanto a las horas laborales la mayoría (85,11%) refiere cumplir de 8 a 12 horas diarias, hallazgos similares fueron encontrados por Flores (2017), en su investigación conformada por 29 trabajadores, en los cuales se mostró una escolaridad baja en su muestra, al igual que se evidencia una mayor cantidad de trabajadores del sexo masculino ⁽¹⁸⁾.

En la tabla 1, se muestra la distribución de acuerdo al rango de tiempo de exposición del grupo expuesto, donde la mayoría de los trabajadores se encuentran en el rango de 0 a 4 años de servicio, seguidos por aquellos dentro del rango de 5 a 14 años.

Tabla 1. Rango de tiempo de exposición laboral de los trabajadores expuestos en las estaciones de servicio de la zona norte de valencia

Tiempo (años)	(f)	Porcentaje (%)
0-4	19	40,43
5-9	9	19,15
10-14	9	19,15
15-20	8	17,01
>20	2	4,26
Total	47	100

Datos similares han sido señalados por Haro (2012), al investigar sobre alteraciones hematológicas en trabajadores expuestos ocupacionalmente a mezcla de benceno tolueno y xileno (BTX), donde la mayoría de los trabajadores tenían alrededor de 4 años consecutivos desempeñándose en sus áreas laborales, expuestos a dicha mezcla de solventes ⁽¹⁹⁾.

La distribución del grupo expuesto de acuerdo al cargo que desempeñan dentro de la estación de servicio se muestra en la tabla 2, de esta manera se logra observar que la mayoría de trabajadores se desempeñan como dispensadores (42,75%), seguido de aquellos que se dedican a la zona del autolavado (21,28%), características similares fueron encontradas en el estudio de Torres (2014), que buscaba evaluar los niveles de benceno urinario, biomarcadores de estrés oxidativo, perfil hematológico, hepático y renal en trabajadores de estaciones de servicio, con una muestra de análisis compuesta por 60 trabajadores de estaciones de servicio, entre los cuales la mayoría se dedicaba a dispensar combustible ⁽²⁰⁾.

Tabla 2. Distribución de la función laboral de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Edo. Carabobo

Cargo	(f)	Porcentaje (%)
Dispensadores	20	42,55
Cajero	1	2,13
Mantenimiento	2	4,25
Encargado	2	4,25
Vendedores	2	4,25
Autolavado	10	21,28
Cauchera	8	17,02
Seguridad	2	4,25
Total	47	100

En la tabla 3, se muestran los resultados del uso de equipos de bioseguridad, la mayoría de los trabajadores refiere uso de botas y gorra, ambos con un 48,94% mientras que el uso del resto de los implementos de bioseguridad fue de bajo porcentaje, por lo que se demuestra que la mayoría de los trabajadores no cumple con las medidas de bioseguridad establecidas para el área en la que se desempeñan. Trabajar bajo estas condiciones aumenta el riesgo de exposición, pues, la absorción de los BTX se da principalmente por inhalación de estos gases y a través del contacto directo con la piel ⁽¹⁾.

Tabla 3. Uso de equipos de bioseguridad de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Edo. Carabobo

Equipo de protección	Si (%)	No (%)
Guantes	4 (8,51)	43 (91,49)
Lentes	3 (6,38)	44 (93,62)
Mascarilla	11 (23,40)	36 (76,60)
Botas	23 (48,94)	24 (51,06)
Uniforme especializado	2 (4,26)	45 (95,74)
Gorra	23 (48,94)	24 (51,06)

Respecto a la cantidad de individuos que mantienen hábitos tabáquicos y alcohólicos de los grupos expuesto y no expuesto se observa la comparación en la tabla 4, se muestra que el 34,05% del grupo expuesto mantiene hábitos tabáquicos y el 44,68% refiere consumo de alcohol. En el grupo de los no expuestos solo un 3,33% mantiene hábitos tabáquicos mientras que 36,66% del grupo de los no expuestos refiere consumo de alcohol.

Es importante señalar que tanto el tabaco como el alcohol pueden influir en la absorción del benceno, debido a que el humo del cigarrillo contiene benceno, aumenta la exposición total, el Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST) (2018), afirma que el consumo de bebidas alcohólicas aumenta el efecto nocivo del benceno ⁽²¹⁾. Adicionalmente, los componentes del humo del tabaco pueden alterar las enzimas hepáticas involucradas en el metabolismo del benceno, modificando su absorción y distribución en el organismo. Mientras que, el etanol presente en las bebidas alcohólicas puede aumentar la absorción de sustancias liposolubles como el benceno a través de la mucosa gástrica, incrementando así los niveles sanguíneos.

El consumo de alcohol y tabaco aunado a la exposición a benceno aumentaría el riesgo de desarrollar enfermedades relacionadas con la exposición a estos compuestos, ya que, los efectos sinérgicos de estas sustancias sobre el organismo, pueden aumentar el daño celular y el riesgo de desarrollar enfermedades crónicas.

Tabla 4. Hábitos tabáquicos y alcohólicos del grupo expuesto y no expuesto

Tiempo (años)		Expuestos (n=47)	Grupo control (n=30)
Hábitos tabáquicos	Si	16 (34,05)	1 (3,33)
	No	31 (65,95)	29 (96,67)
Hábitos alcohólicos	Si	21 (44,68)	11 (36,66)
	No	26 (55,32)	19 (63,34)

En la tabla 5, se muestran resultados de parámetros relacionados a la viscosidad sanguínea, comparando el grupo expuesto y no expuesto, se observa que la mediana de viscosidad plasmática del grupo expuesto fue menor a la del grupo no expuesto (1,50 mPas/s vs 1,18 mPas/s) siendo esta diferencia estadísticamente significativa al aplicar el test de U de Mann-Whitney ($p=0,000$).

Seguidamente, en la Amplitud de Distribución Eritrocitaria (ADE) la mediana de los resultados fue similar en ambos grupos, (13,15% vs. 13,10%) por lo que los resultados no mostraron diferencias estadísticamente significativas ($p: 0,838$).

Posteriormente, al comparar los valores de VSG de los individuos del sexo masculino entre expuestos y no expuestos, a pesar de que los valores de la mediana del grupo expuesto (7,00 mm/h) se encontraban dentro de los valores referenciales, estos se mostraron aumentados al ser comparados con el grupo no expuesto (5,50 mm/h), sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa ($p=0,397$), de igual forma, al comparar los datos de los individuos expuestos y no expuestos del sexo femenino se tuvo una mediana para el grupo expuesto de (10,50 mm/h), la cual estuvo ligeramente aumentada en comparación a la del grupo no expuesto (10,00 mm/h), pero sin diferencia significativa ($p=0,397$).

Al ser comparados los resultados del hematocrito de los participantes del sexo masculino de ambos grupos se logra identificar una diferencia de medianas, (46 % expuestos y 46,5% no expuestos), sin embargo, esto no fue estadísticamente significativo ($p=0,279$), por el contrario, en los resultados de hematocrito del sexo femenino al comparar las medianas del grupo expuesto y no expuesto (42% y 39% respectivamente) si hubo una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,047$).

Tabla 5. Parámetros de viscosidad sanguínea del grupo expuesto y no expuesto

Parámetros		Grupo Control Mediana (min-máx)	Grupo Expuesto Mediana (min-máx)	P
Viscosidad plasmática (mPas/s)		1,50 (0,69-1,70)	1,18 (0,53-1,89)	0,000
Amplitud de distribución Eritrocitaria (%)		13,15 (12,10-16,60)	13,10 (12,00-16,50)	0,838
Velocidad de Sedimentación Globular (mm/h)	M	5,50 (3-12)	7 (3-15)	0,397
	F	10,50 (6-19)	10 (5-15)	0,494
Hematocrito (%)	M	46,50 (43-52)	46 (34-52)	0,279
	F	39 (35-43)	42 (39-45)	0,047

Test de U de Mann-Whitney

Con lo anteriormente descrito, existe una posible relación entre la exposición a solventes orgánicos y la disminución de la viscosidad plasmática, debido a que los componentes presentes en estos solventes podrían interactuar con los elementos constituyentes del plasma sanguíneo, alterando así sus propiedades reológicas.

Es de particular interés destacar que, a pesar de que el porcentaje de fumadores en la muestra en estudio es relativamente bajo, se observó una tendencia hacia una disminución de la viscosidad plasmática en aquellos trabajadores que mantenían este hábito. Estos hallazgos concuerdan con los reportados por Asadurian (2011), quien investigó a cerca de la exposición al humo de tabaco, indica que la exposición al humo del cigarrillo puede influir en la viscosidad sanguínea ya que puede alterar componentes propios del plasma como el fibrinógeno⁽²²⁾.

En cuanto a las alteraciones morfológicas a nivel hematológico, no se observaron alteraciones respecto a los eritrocitos ni las plaquetas en ambos grupos, sin embargo se evidenció en el grupo expuesto alteraciones en la serie blanca, específicamente la presencia de hipersegmentados neutrófilos, en un 8,50%, además, se observó la presencia de linfocitos reactivos en un 23,40% en los individuos expuestos, los cuales pueden aparecer en un proceso viral activo o cuando hay alguna exposición a agentes tóxicos. Resultados similares fueron encontrados por Paguay (2020), quien evaluó las alteraciones citomorfológicas en la línea roja, línea blanca y plaquetaria de los trabajadores en contacto directo a los hidrocarburos derivados del petróleo en la ciudad de Ambato, logró observar linfocitos reactivos en un 7% del total de la muestra analizada, constituida por 103 trabajadores de diferentes estaciones de servicio⁽²³⁾.

La correlación entre los parámetros reológicos (viscosidad plasmática, ADE, hematocrito y VSG) con el tiempo de exposición se muestra en la tabla 6, donde se identifica que la viscosidad plasmática y el tiempo de exposición mostraron relación inversa estadísticamente significativa (p: 0,007), que revela una disminución de la viscosidad plasmática a medida que aumenta el tiempo de exposición laboral.

Adicionalmente se encontró una variación estadísticamente significativa al relacionar la ADE con el tiempo de exposición, siendo notorio un aumento en los valores de este parámetro, (p: 0,028), hallazgo que concuerda con la investigación realizada por Tiparra (2023), quien buscaba identificar las alteraciones más frecuentes halladas en sangre relacionadas a la exposición ocupacional al benceno y sus derivados. En sus resultados identifico un aumento de la ADE (8,3%) en los individuos expuestos ⁽²⁴⁾, sabiendo que, la ADE esta estrictamente relacionada a la variación de tamaño de los eritrocitos se puede inferir en que la exposición prolongada a los solventes orgánicos pudiese alterar estas células sanguíneas que son parte fundamental en la viscosidad sanguínea.

Tabla 6. Relación del tiempo de exposición con parámetros de reología sanguínea de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Edo. Carabobo

		HTO	ADE	VSG	VP	T
HTO	r	1,000	-0,104	-0,563**	-0,006	0,111
	P	.	0,486	0,000	0,969	0,459
ADE	r	-0,104	1,000	0,231	0,086	0,321*
	P	0,486	.	0,118	0,564	0,028
VSG	r	-0,563**	0,231	1,000	0,217	0,027
	P	0,000	0,118	.	0,143	0,858
VP	r	-0,006	0,086	0,217	1,000	-0,386**
	P	0,969	0,564	0,143	.	0,007
T	r	0,111	0,321*	0,027	-0,386**	1,000
	P	0,459	0,028	0,858	0,007	.

Tabla 6. Relación del tiempo de exposición con parámetros de reología sanguínea de los trabajadores de las estaciones de servicio de la zona norte de Valencia-Edo. Carabobo

		HTO	ADE	VSG	VP	T
HTO	r	1,000	-0,104	-0,563**	-0,006	0,111
	P	.	0,486	0,000	0,969	0,459
ADE	r	-0,104	1,000	0,231	0,086	0,321*
	P	0,486	.	0,118	0,564	0,028
VSG	r	-0,563**	0,231	1,000	0,217	0,027
	P	0,000	0,118	.	0,143	0,858
VP	r	-0,006	0,086	0,217	1,000	-0,386**
	P	0,969	0,564	0,143	.	0,007
T	r	0,111	0,321*	0,027	-0,386**	1,000
	P	0,459	0,028	0,858	0,007	.

HTO: Hematocrito; ADE: Amplitud de Distribución Eritrocitaria; VSG: Velocidad de Sedimentación Globular; VP: Viscosidad Plasmática; T: Tiempo; r: ; P: ; **:La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral); *: La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).

Al comparar los resultados de VSG con el tiempo de exposición de los trabajadores no se logró obtener una relación estadísticamente significativa (p 0,858).

Por otra parte, la asociación entre el uso de equipos de bioseguridad y los parámetros hemoreológicos no tuvieron relación estadísticamente significativa, debido a que la mayoría de los trabajadores no cumple con los lineamientos de bioseguridad adecuados para el cargo desempeñado, por lo que la manera en que están expuestos no varía. Solo una minoría refiere haber usado implementos como botas de seguridad y mascarillas, pero la gran mayoría mantiene labores con cualquier tipo de vestimenta no especializada.

En este sentido, Torres (2014), encontró que un 71,7% de los trabajadores solo usaban botas como seguridad ⁽²⁰⁾. Es importante destacar que el uso de equipos de bioseguridad es clave frente la exposición a benceno, las estaciones de servicio de gasolina no escapan a este solvente ni a los riesgos que representan para la salud, por lo tanto, el uso de EPP es fundamental para proteger a los trabajadores y reducir el impacto negativo en su salud a largo plazo.

CONCLUSIONES

- Se detectó que el mayor porcentaje de los trabajadores mantienen una jornada laboral diaria de 8 a 12 horas, y la mayoría de estos tienen de 0 a 4 años ejerciendo labores en estaciones de servicio.
- Se identificó que la mayoría de los trabajadores no implementa el uso de equipos de protección para la jornada laboral, en un mediano porcentaje refieren utilizar botas y gorras, mientras que el resto de los implementos no son utilizados.
- La viscosidad plasmática del grupo expuesto fue menor en comparación al grupo no expuesto. En cuanto a los valores de hematocrito se observó que en el sexo femenino del grupo expuesto hubo un aumento estadísticamente significativo al compararse con el grupo no expuesto, contrario al género masculino donde no hubo diferencia relevante. En cuanto a los resultados de ADE y VSG no mostraron diferencias significativas entre los individuos del grupo expuesto y no expuesto.
- Al correlacionar los parámetros inherentes a la reología sanguínea se observó que la viscosidad plasmática y la ADE guardan relación con el tiempo de exposición de los trabajadores, adicionalmente se determinó que no hubo asociación estadísticamente significativa entre los parámetros analizados y el uso de equipamiento de bioseguridad.

RECOMENDACIONES

Si bien este estudio proporciona evidencia de una asociación entre la exposición a solventes orgánicos y las alteraciones reológicas, se requieren estudios adicionales con mayor tamaño de muestra y diseños más complejos para confirmar estos hallazgos y establecer relaciones causales donde se estudien también compuestos que logran alterar la viscosidad plasmática como lo son en gran medida el fibrinógeno y las proteínas para lograr confirmar cual de estos analitos se ve afectado por la exposición a solventes y como consecuencia alterar la viscosidad plasmática.

Adicionalmente, se recomienda el uso de guantes resistentes a químicos, mascarillas con filtros adecuados para vapores orgánicos, gafas de seguridad y ropa de protección, especialmente durante las tareas que implican un mayor contacto con los solventes.

Además, contar con sistemas de ventilación adecuados en los lugares de trabajo y realizar capacitaciones periódicas al personal sobre los riesgos asociados a la exposición a solventes orgánicos y las medidas de prevención que deben mantener en la jornada laboral.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andadre M, Correa E, editores. Solventes Orgánicos: importancia de su determinación en los controles laborales [Internet]. MANLAB; 2012 [citado el 5 de abril de 2023]. Disponible en: <http://www.revistabioanalisis.com/images/flippingbook/Rev45%20n/nota3.pdf>
2. Acosta H, Real G. Exposición al benceno en las estaciones de servicio. Alfa Publicaciones. 2022; 4(1.1):485–98.
3. Gasolina [Internet]. Ecured.cu. 2015 [citado el 13 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.ecured.cu/Gasolina>
4. Santiago S. Estado del arte de la relación existente entre el daño a la salud y la exposición ocupacional a benceno en trabajadores de estaciones de gasolina [Tesis de pregrado]. Colombia: Universidad Industrial de Santander. 2019.
5. Negrin J, Aular Y, Fernández Y, Piñero S, Romero G. Ácido trans, trans mucónico y perfil hepático, hematológico y renal en trabajadores expuestos a benceno. Salud Trab - Postgrado Salud Ocup Hig Ambiente Labor Univ Carabobo. 2014; 22(2):121–8.
6. Laurence L. Las bases farmacológicas de la terapéutica. Colombia; McGraw-Hill Interamericana Editores, S.A. de C. V. 2007.
7. Toxicidad de los solventes como riesgo ocupacional [Internet]. Edu.pe. [citado el 14 de abril de 2024]. Disponible en: <https://sisbib.unmsm.edu.pe/bvrevistas/spmi/v13n1/toxicidad.htm>

8. Levenson J, Simon A. Reología sanguínea y riesgo Cardiovascular. Arch Venez Farmacol Ter. 2000; 19(1):05–10.
9. Huamaní C, Cruz L, Herrera R, Damian P, Marmanillo R, Antonio D, et al. Importancia de la medición de la Viscosidad sanguínea: retos y limitaciones. Acta médica, Perú. 2023; 40(2):161–6.
10. Hernández R, Collado F, Baptista M. Metodología de la Investigación. 5ta ed; 2020.
11. Pineda, M., Ochoa, N., Rodríguez, Y., & Villaverde, C. La experiencia e investigar. Recomendaciones precisas para realizar una investigación y no morir en el intento. 3ra ed. Universidad de Carabobo; 2010.
12. Maldonado C, Fuentes N, Brito N, Corral Y. Algunos Tópicos y Normas Generales Aplicables a la Elaboración de Proyectos y Trabajos de Grado y de Ascenso. Fondo Editorial de la Universidad Pedagógica Experimental Libertador (FEDUPEL); 2011.
13. Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (MCTI). LEY ORGÁNICA DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN. Caracas; 24-28; 2010.
14. Yiju L. Cómo hacer una muestra de sangre venosa. Manual MSD versión para profesionales. 2020 [citado el 04 de septiembre de 2023]. Disponible en: <https://www.msdmanuals.com/es-ve/professional/cuidados-cr%C3%ADticos/c%C3%B3mo-hacer-procedimientos-vasculares-perif%C3%A9ricos/c%C3%B3mo-hacer-una-muestra-de-sangre-venosa>
15. Plus Diagnostic. Manual de equipo automatizado de hematología. Febrero 2022

16. Navarro M. Velocidad de Sedimentación Globular: métodos y utilidad clínica. *Comunidad y Salud Epidemiología en Acción*. 2019; 17(2) Jul-Dic.
17. Manual Viscosimetro SERIE NDJ-5S. Scribd. Revisado el 26 de septiembre, 2024, disponible en: <https://es.scribd.com/document/666608503/Espanol-Manual-Viscosimetro>
18. Flores R. Efectos hematológicos y hepáticos relacionados con la exposición a solventes en trabajadores de talleres de pintura de vehículos de la ciudad de León [Tesis de posgradp]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ciencias Médicas; 2017
19. Haro L, Vélez N, Aguilar G, Guerrero S, Sánchez V, Muñoz S, et al. Alteraciones hematológicas en trabajadores expuestos ocupacionalmente a mezcla de benceno tolueno y xileno (BTX) en una fábrica de pinturas. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* 2012; 29(2):181-87.
20. Torres L. Benceno urinario, estrés oxidativo y perfil hematológico, hepático y renal en trabajadores de estaciones de servicio en la zona norte de Valencia-Venezuela, 2012-2013. [Tesis de posgrado] Universidad de Carabobo, Facultad de Ciencias de la Salud, Maestría en Toxicología Analítica; 2014
21. Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo (INSST). BENCENO; España. 2018
22. Asadurian P. Exposición al humo de tabaco y trombosis. *Rev Urug Cardiol*. 2011;26(3):225–30.
23. Paguay T. Evaluación de las alteraciones citomorfológicas en la línea roja, línea blanca y plaquetaria de los trabajadores en contacto directo a los hidrocarburos derivados del petróleo en la ciudad de Ambato [Tesis de pregrado]. Riobamba: Escuela

Superior Politécnica de Chimborazo, Facultad de Ciencias, Carrera de Bioquímica y Farmacia; 2020.

24. Tiparra A. Alteraciones halladas en sangre por exposición ocupacional a benceno y sus derivados [Tesis de pregrado]. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Medicina, Escuela Profesional de Tecnología Médica; 2023.

Anexo 1



**UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO PROFESIONAL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN**



CONSENTIMIENTO INFORMADO

La investigación que lleva por título, REOLOGÍA SANGUÍNEA EN TRABAJADORES DE ESTACIONES DE SERVICIOS DE LA ZONA NORTE DE VALENCIA ESTADO CARABOBO, tiene como finalidad determinar si el tiempo de exposición en las estaciones de servicios afectan parámetros reológicos de la sangre y además relacionarlos con la implementación de equipos de protección especializados para el área en la que el empleado desempeña el cargo que le corresponda.

La participación en el estudio de los integrantes de la muestra inicia con el presente consentimiento informado que se suministrará, seguido de un cuestionario que deben llenar a fin de recaudar información pertinente que permita analizar aspectos que engloban datos personales, tiempo de exposición laboral, uso de equipos de bioseguridad, hábitos y antecedentes patológicos que de una u otra forma podrían orientar y clasificar la información recaudada.

Posteriormente se les realizará una toma de muestra sanguínea que será procesada a fin de evaluar parámetros hematológicos que ayuden a establecer la relación entre la exposición y las posibles alteraciones que pueden observarse a través del análisis sanguíneo pertinente.

Autorización: Yo, _____ voluntariamente consiento participar en dicha investigación. Se me ha explicado que dicho estudio no conllevará riesgo alguno, que no recibiré compensación económica y que los datos obtenidos en dicha investigación serán empleados de manera confidencial.

Firma: _____ **C.I:** _____ **Fecha:** ____/____/2024.

Adicionalmente, los trabajadores obtendrán como beneficio los resultados de los análisis de laboratorio dejándoles una evaluación de parámetros referentes a su estado de salud que quizá desconocían.

Anexo 2



UNIVERSIDAD DE CARABOBO
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA DE BIOANÁLISIS
DEPARTAMENTO DE INVESTIGACIÓN Y
DESARROLLO PROFESIONAL
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN



Valencia, _____ de 2024

ENCUESTA

1 DATOS PERSONALES					
1.1 Nombre y apellido	1.2 Edad	1.3 Sexo		1.4 Ciudad	1.5 Fecha N
		M <input type="checkbox"/>	F <input type="checkbox"/>		
1.6 Escolaridad					
Primaria <input type="checkbox"/>	Bachiller <input type="checkbox"/>	Técnico <input type="checkbox"/>	Universitario <input type="checkbox"/>	Ninguno <input type="checkbox"/>	Otro <input type="checkbox"/>
2 TIEMPO DE EXPOSICION LABORAL					
2.1 ¿Por cuánto tiempo se ha dedicado a esta ocupación en estaciones de servicios?			Dias	Meses	Años
2.2 ¿Cuál es el tiempo laborando actualmente en esta estación de servicio?			Dias	Meses	Años
2.3 ¿Cuántas horas labora al día?			3-6 h <input type="checkbox"/>	5-9 h <input type="checkbox"/>	8-12 <input type="checkbox"/> 12-24 h <input type="checkbox"/>
2.4 ¿Qué función desempeña en el area laboral?					
Dispensador <input type="checkbox"/> Cajero <input type="checkbox"/> Autolavado <input type="checkbox"/> Cauchera <input type="checkbox"/> Otro					
2.5 Ocupacion laboral anterior					
3 USO DE EQUIPOS DE BIOSEGURIDAD					
3.1 Guantes	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	3.4 Botas		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
3.2 Lentes	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	3.5 Uniforme especializado		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
3.3 Mascarilla	Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	3.6 Gorra		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
3.7 ¿Al finalizar la jornada laboral realiza higiene de manos?				Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
3.8 ¿Una vez culminada la jornada laboral realiza cambio de ropa?				Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	
4 HÁBITOS / ANTECEDENTES PATOLOGICOS					
4.1 ¿Hábitos tabáquicos?		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuántos al día?		
Ciagarrillo <input type="checkbox"/>	Tabaco <input type="checkbox"/>		0-5 <input type="checkbox"/>	5-10 <input type="checkbox"/>	10-15 <input type="checkbox"/> 15-20 <input type="checkbox"/> >20 <input type="checkbox"/>
4.2 ¿Hábitos alcohólicos?		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Con qué frecuencia?		
			Diario <input type="checkbox"/>	Semanal <input type="checkbox"/>	Eventual <input type="checkbox"/>
4.3 ¿Toma algun medicamento?		Si <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/>	¿Cuáles?		
4.4 ¿Cursa con alguna de las siguientes patologías?		Hematológicas <input type="checkbox"/>	Cardiovasculares <input type="checkbox"/>	Hepáticas <input type="checkbox"/>	
		Renales <input type="checkbox"/>	Diabetes <input type="checkbox"/>	Neurológicos <input type="checkbox"/>	
4.5 ¿Ha presentado alguno de los siguientes sintomas?		Mareos / Vomitos <input type="checkbox"/>	Cefalea <input type="checkbox"/>	Dificultad resp. <input type="checkbox"/>	
		Dolor articular <input type="checkbox"/>	Manchas cutaneas <input type="checkbox"/>	Alergia <input type="checkbox"/>	
4.6 ¿Ingiere algún tipo de alimento durante la ejecución de la jornada laboral?				Si	No