

# EFICACIA DEL CLORURO DE ETILO EN LA DISMINUCIÓN DE LA PERCEPCIÓN DEL DOLOR EN LA GASOMETRÍA ARTERIAL

## AUTORÍA

Isabel Sanclemente Vinué\*  
Loreto María García Moyano\*\*  
Susana Antonia Franco Lacasa\*\*\*

\*DUE, Diplomada en Fisioterapia, Universidad de Zaragoza, Master en Gerontología Social, Universidad de Zaragoza, Master en Osteopatía, Universidad de Zaragoza. Enfermera Unidad de Oncología-Farmacología, Hospital San Jorge Huesca.

\*\*DUE, Master en Ciencias de la Enfermería, Universidad de Zaragoza, Master en Bioética Universidad Rey Juan Carlos. Enfermera Servicio de Urgencias, Hospital San Jorge Huesca. Miembro del Grupo de Investigación en Bioética del Instituto Aragonés de Ciencias de la Salud.

\*\*\*DUE, Experto Universitario en Gestión de Unidades Clínicas, UNED, Postgrado en Dirección y Gestión de Residencias Geriátricas, Universidad Virtual Barcelona, Programa Executive en Dirección de Recursos Humanos, Universidad Europea de Madrid.

## RESUMEN

Este proyecto de investigación pretende por medio de un estudio analítico, experimental, prospectivo y longitudinal, comprobar la eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor, en la técnica de la gasometría arterial, en pacientes del Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.

## PALABRAS CLAVE

Gasometría arterial. Cloruro de etilo. Dolor.

## TITLE

Effectiveness of ethyl chloride in the reduction of perception pain in arterial blood gases technique.

## ABSTRACT

This research project aims through an analytical, experimental, prospective, longitudinal study testing the effectiveness of ethyl chloride in decreasing pain perception in the technique of blood gases in patients from the Emergency Service of the Hospital San Jorge.

## KEYWORDS

Arterial blood gases. Ethylchloride. Pain.

## INTRODUCCIÓN

La gasometría arterial es una técnica diagnóstica invasiva de monitorización de los gases sanguíneos que se ha convertido en una práctica habitual en los servicios de

urgencias y emergencias debido a que se trata de una técnica sencilla y económica cuya interpretación es fácil y sus contraindicaciones son escasas.(1) En el hospital San Jorge de Huesca, en el año 2013 se realizaron 2059 gasometrías arteriales y 2067 gasometrías venosas. Según la Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica(2) dicha técnica debería llevarse a cabo por punción directa sobre la arteria radial siempre que la prueba de Allen sea positiva (exista una circulación colateral normal), tras la aplicación de un antiséptico y la administración de un anestésico subcutáneo que no contenga adrenalina. Esta misma sociedad insiste en el empleo de la anestesia previa a la punción arterial, puesto que el dolor que esta técnica ocasiona podría modificar los valores de los gases sanguíneos obtenidos y provocar un intenso dolor a los pacientes.(3) No se debe olvidar que uno de los objetivos del cuidado de los profesionales de enfermería es conseguir el máximo bienestar de los pacientes y por tanto, reducir al máximo su experiencia de dolor y miedo frente a las diferentes técnicas que se realizan. Así mismo, se deben usar instrumentos válidos que permitan cuantificar dicha sensación dolorosa para controlar y registrar su evolución y/o modificación. Pese a las recomendaciones de las sociedades de expertos y los objetivos de la profesión enfermera, la aplicación de anestesia local previa a la realización de una gasometría arterial no es una práctica extendida entre los profesionales de enfermería,(4) ya sea por desconocimiento de dicha recomendación, por creencias erróneas relacionadas con la aplicación de la anestesia o porque la exploración podría requerir un mayor tiempo. Diversos estudios han evaluado la utilización métodos anestésicos diferentes a la inyección subcutánea, como pomadas anestésicas tipo EMLA,(5) apósitos analgésicos, maniobras de Valsalva o uso de cloruro de etilo(6) entre otros, sin establecerse conclusiones claras acerca de cuál de ellos reduce de manera más eficaz la sensación dolorosa durante la realización de la gasometría arterial. Las características específicas de los servicios de urgencias provocan que determinados métodos anestésicos no puedan ser utilizados en ellos debido a que se requieren instrumentos rápidos y sencillos que garanticen una atención sin retraso, de modo que todos aquellos que requieran un tiempo de espera para el comienzo de la acción anestésica quedarán desechados.

## HIPÓTESIS

El uso del cloruro de etilo es eficaz, reduce la percepción del dolor, según la escala analógica visual (EVA), en la técnica de la gasometría arterial, en los pacientes del Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.

## OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

General:

- Comprobar la eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor, en la técnica de la gasometría arterial, en pacientes del Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.

Específicos:

- Determinar el perfil sociodemográfico de los pacientes que requieren la aplicación de la técnica de la gasometría arterial durante los cuatro últimos meses del año 2014 en el Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.
- Identificar las diferencias, en la percepción del dolor, según la escala analógica visual (EVA), en la técnica de la gasometría arterial, en los pacientes a los que previamente se les aplica cloruro de etilo y a los que no se les aplica, durante los cuatro últimos meses del año 2014 en el Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.
- Conocer las diferencias, en la percepción del dolor, según la escala analógica visual (EVA), en la técnica de la gasometría arterial, en los pacientes que tuvieron experiencias previas en la realización de la técnica, durante los cuatro últimos meses del año 2014 en el Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

### **Diseño y técnicas de recolección de la información**

Se trata de un estudio analítico, experimental, prospectivo y longitudinal, en concreto se pretende llevar a cabo un ensayo clínico aleatorizado de doble ciego.

Para la realización del estudio será necesario pedir los permisos pertinentes a la Dirección del Hospital San Jorge así como al Comité Ético Asistencial (Anexo II). Se pedirá colaboración al personal enfermero del Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge en una sesión informativa, donde se informara del proyecto a llevar a cabo, su finalidad, criterios de selección y manera de recoger la información.

Se contará con dos grupos, grupo experimental y grupo control, en ambos casos antes de realizar la técnica, se procederá a la aplicación bien de cloruro de etilo (grupo experimental) o bien de placebo. Estos tendrán la misma forma farmacéutica, textura, color y olor. La asignación al grupo se realizará de manera aleatoria siguiendo orden de consulta, indicando en la hoja de recogida de datos, que sustancia hay que aplicar al paciente (A o B), únicamente sabrán el grupo correspondiente los investigadores principales, los cuales no participarán en la recogida de datos de la investigación. El personal de enfermería será el encargado de comprobar que el paciente cumpla los criterios de selección, tras ello y sin saber a qué grupo pertenecerá el participante, llevará a cabo la aplicación de la sustancia, la realización de la técnica y la recogida de datos (Anexo I). El paciente tampoco tendrá acceso a dicha información.

Se estudiarán las siguientes variables; sexo, edad, patologías previas, grado dolor (EVA) y grado dolor en experiencias previas (EVA), que serán recogidas en una hoja diseñada para tal efecto (Anexo I), la cual será sometida a una prueba piloto previa. La asignación del grupo al que pertenecen y forma farmacéutica a aplicar,

se realizará de manera aleatoria por los investigadores principales, codificando dichos grupos y sustancia a aplicar con letras (A y B) en la parte superior derecha de dicho documento.

La investigación se llevará a cabo en pacientes que requieran la realización de la técnica de la gasometría arterial, en los últimos cuatro meses del año 2014. Se consideraron cuatro meses tiempo suficiente, para un primer acercamiento a la cuestión. En concreto este estudio se llevara a cabo durante los últimos cuatro meses del año debido a que es el periodo anual de mayor estabilidad en la plantilla de profesionales y además por otro lado de esta manera, se tiene en cuenta el periodo estacional donde, en general, es más frecuente la realización de la técnica, sobre todo por pacientes con reagudización de EPOC.(7)

Así en el periodo de recogida de datos el personal enfermero deberá cerciorarse que el paciente cumple criterios de selección, tras ello explicar al paciente el objetivo del estudio y cerciorarse que se comprende y acepta el Consentimiento Informado (Anexo III), después aplicara la forma farmacológica indicada en la hoja de recogida de datos (A o B), tras ello se llevara a cabo la técnica y después se cumplimentara con el paciente dicho formulario.

La punción arterial se realizará con jeringuillas con aguja fina 23g x 1" (0.6 x 25mm) . La técnica consiste en localizar la arteria radial a puncionar por palpación, realizar el Test de Allen, aplicar el anestésico o placebo, esperar a su evaporación 10 segundos, desinfectar la zona con una torunda impregnada en antiséptico, esperar unos 20 segundos,(6) volver a palpar y fijar la arteria con los dedos índice y medio. Puncionar la arteria entre los dos dedos, manteniendo un ángulo de 45°, realizando la punción en un solo movimiento siguiendo la dirección de la arteria.

### **Ámbito de estudio**

El Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge de Huesca atiende directamente al sector de Huesca y cuenta con 14 zonas de salud, además de ser el centro de referencia para toda la provincia.

### **Población y muestra**

Población diana: usuarios del Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge en los últimos cuatro meses del año 2014.

Población a estudio: pacientes que requieran la realización de la técnica de la gasometría arterial en los últimos cuatro meses del año 2014.

Participantes: pacientes que deseen voluntariamente participar en el presente estudio, y cumplan los criterios de selección en los últimos cuatro meses del año 2014.

Muestra: Al tratarse de un estudio prospectivo, no se puede determinar el número exacto de pacientes que requieran la realización de la técnica de la gasometría arterial y cumplan los criterios de selección. Se propone un tiempo de cuatro meses. Se utilizará el muestreo no probabilístico de casos consecutivos. De esta manera, se podrá incluir a todos los pacientes que formen parte de la población a estudio y que lleguen al investigador durante el tiempo fijado de manera consecutiva. No obstante, tras saber la totalidad de la población a estudio, se calculará la muestra necesaria para la representatividad de la población, comprobándose sí el número de participantes es suficiente. El cálculo del tamaño muestral se hará de la siguiente manera: se

tendrá en cuenta un porcentaje de error del 5%, un nivel de confianza del 95%, y la máxima variabilidad  $p=0.5$ .

#### **Criterios de inclusión:**

- Pacientes que hayan alcanzado la mayoría de edad.
- Pacientes que puedan comprender y acepten personalmente la participación en el estudio previa firma del Consentimiento Informado.

#### **Criterios de exclusión:**

- Pacientes alérgicos a cualquier componente del cloruro de etilo.
- Pacientes que por su estado de salud grave, requieran la aplicación de la técnica de manera inmediata, por lo que no hubiera tiempo suficiente ni situación adecuada para informarles de la investigación.
- Pacientes cuya extracción de gasometría arterial no sea realizada en la arteria radial.
- Pacientes que requieran más de una punción en la realización de la técnica.
- Pacientes cuya realización de la técnica sea percibida como de máxima dificultad para el profesional enfermero.
- Pacientes con problemas de salud relacionados con la falta de memoria, problemas de salud cognitivos, aunque estos sean leves, o que su estado de salud les impida proporcionar los datos requeridos tras el momento de la punción.
- Pacientes que no dominen el idioma castellano.

#### **Análisis e interpretación de los datos**

Las variables se medirán en porcentajes y se analizarán con Chi cuadrado, con corrección de Yates o prueba exacta de Fisher, según sea necesario.

Se hará uso del software SPSS para el análisis estadístico. Se considerará significativo el valor de  $p=0,05$ .

#### **Limitaciones**

**Error aleatorio:**

Error aleatorio: Debido al azar y que disminuirá al aumentar la muestra. En este estudio se asumirá a posteriori un margen de error al definir la precisión que se usará en el cálculo de la muestra (5%).

**Error de medición:** Para disminuirlo, se estandarizarán las condiciones mediante instrucciones precisas al personal de enfermería sobre la cumplimentación de la hoja de recogida de datos.

**Errores sistemáticos:**

**Sesgo de selección:** Se decidió realizar este estudio de una manera prospectiva para evitar el denominado sesgo de selección, aumentando así el control de los participantes, de la intervención y de los datos, se llevará a cabo durante los últimos cuatro meses del año 2014, para incluir también las posibles fluctuaciones estacionales del problema estudiado. Posteriormente se calculará si el número de participantes es suficiente para ser muestra representativa de dicha población. Podría suceder entonces, que dicho número resultara

insuficiente, de ocurrir así, se deberá valorar aumentar el periodo de tiempo de recogida de datos.

**Sesgo de información:** Debido a que se trata de una hoja de recogida de datos cerrada, el sesgo de información más probable será el de no respuesta. Para evitar estos sesgos de cumplimentación es por lo que dicho documento será cumplimentado por profesionales enfermeros adiestrados previamente para tal efecto. Por otro lado, para evitar posibles errores de percepción, se han incluido como criterios de exclusión pacientes cuya extracción de gasometría arterial no sea realizada en la arteria radial, pacientes que requieran más de una punción en la realización de la técnica y pacientes cuya realización de la técnica sea percibida como de máxima dificultad para el profesional enfermero, puesto que se ha considerado que estas situaciones podrían influir en la percepción del dolor, además de considerar que esto hará más homogéneo a los participantes, estandarizando lo máximo las condiciones de la punción. Por último, para evitar el sesgo de memoria, la recogida de datos se realizará al finalizar la técnica y además se incluirá un criterio de exclusión por el cual los sujetos con problemas de salud relacionados con la falta de memoria, problemas de salud cognitivos, aunque estos sean leves, o que su estado de salud les impida proporcionar los datos requeridos tras el momento de la punción, no serán incluidos en el presente estudio. Puede producirse además un sesgo de complacencia en el que los sujetos tienden a alterar sistemáticamente las respuestas en la dirección que perciben como buenas o deseables. Debido a ello, se instruirá al profesional enfermero para que insista en la sinceridad y precisión de respuesta por parte del paciente, garantizando el anonimato de sus respuestas.

Este estudio, poseerá gran validez interna, pero no presentará validez externa posterior previsible ya que los resultados podrán no ser extrapolables a otras poblaciones debido a las características contextuales externas que pueden influir en la percepción de los pacientes.

Para comprobar la fiabilidad y validez de la hoja de recogida de datos y por tanto de los resultados, y para evitar sesgo por falta de sensibilidad del instrumento, se realizará una prueba piloto.

#### **RELEVANCIA CIENTÍFICA Y SOCIOSANITARIA DEL ESTUDIO**

La falta de evidencia respecto a qué método analgésico es más efectivo, unido a las características específicas de los servicios de Urgencias, ha provocado que este estudio se plantee el uso de cloruro de etilo como método anestésico previo a la realización de gasometrías arteriales en la Unidad de Urgencias del Hospital San Jorge, con el fin de comprobar su eficacia en la disminución del dolor en dicha técnica para así alcanzar el máximo nivel de bienestar de los pacientes. Por otro lado, en posteriores investigaciones, los resultados obtenidos podrán ser comparados con los obtenidos en la Unidad de Neumología del mismo

hospital, en la cual se está utilizando la pomada EMLA como método anestésico previo a la punción de la gasometría arterial.

### CONSIDERACIONES ÉTICAS

Toda actividad desarrollada en el presente estudio será fiel al Código Deontológico de Enfermería Española de 1989. Se solicitara el permiso pertinente a la Dirección y Comité Ético Asistencial del Hospital San Jorge, respetando la normativa vigente mediante carta (Anexo II). Se solicitara el permiso pertinente a la Dirección de Enfermería del Hospital así como a la Supervisora de Enfermería del Servicio de Urgencias, de forma verbal. A continuación, se informara al personal enfermero,

mediante una sesión informativa del proyecto y se les solicitara su colaboración. A los pacientes se les entregara el Consentimiento Informado (Anexo III), que cumplimentarán si desean participar en la investigación donde quedara garantizada la confidencialidad y anonimato. Los datos recogidos, el almacenamiento de estos, el seguimiento posterior y los resultados serán únicamente objeto de un estudio de investigación conforme a la Ley Básica de Autonomía del paciente, 41/2002 de 14 de noviembre.

Su almacenamiento informático, estará protegido en base a la Ley Orgánica de Protección de Datos de Carácter Personal (ley15/1999 de 13 de diciembre) y la Declaración de Helsinki que asegura los derechos y libertades de los sujetos, para que sean respetados.

### ANEXOS

- [Anexo 1](#)
- [Anexo 2](#)
- [Anexo 3](#)

- [Cronograma](#)
- [Recursos y presupuesto](#)

### BIBLIOGRAFIA

1. Calderón de la Barca Gázquez JM, Montero Pérez FJ, Muñoz Ávila J, Durán Serantes M, Jiménez Murillo. Valoración e indicaciones de la gasometría arterial en Urgencias. Medicina Integral, Vol. 22, Núm.2, Junio 1993.
- 2.- Rodríguez Roisín R et al. Normativa sobre gasometría arterial. Sociedad Española de Neumología y Cirugía Torácica (SEPAR). Doyma. 1998.
- 3.-Giner J, Casan P, Belda J, González M, Miralda RM, Sanchis J. Painduring arterial puncture.Chest 1996; 110: 1.443-1.445.
- 4.- Valero Marco AV, Martínez Castillo C, Maciá Soler L. ArchBronconeumol. 2008;44(7):360-3.
- 5.- Godoy Mayoral R et al. Acción de la pomada anestésica EMLA en gasometrías arteriales. Rev PatolRespir 2010; 13(2):69-72.
- 6.- Çelik G, Özbek O, Yilmaz M, Duman Y, Özbez S, ApliogullariS.Vapocoolant Spray vs Lidocaine/ PrilocaineCrema for Reducing the Pain of Venipuncture in Hemodialysis Patients: A Randomized, Placebo-Controlled, Crossover Study.Int J. Med. Sci. 2011; 8: 623-627.
- 7.-De la Iglesia Martínez F, Pellicer Vázquez C, Ramos Polledo V, Nicolás Miguel R, Pita Fernández S, Diz-Lois Martínez F. La enfermedad pulmonar obstructiva crónica y las estaciones del año. ArchBronconeumol. 2000; 36(2): 84-89.

**Anexo I: Hoja de recogida de datos.**

# A

**Hoja de recogida de datos. Grupo A**

Eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor en la gasometría arterial

**EDAD** \_\_\_\_\_

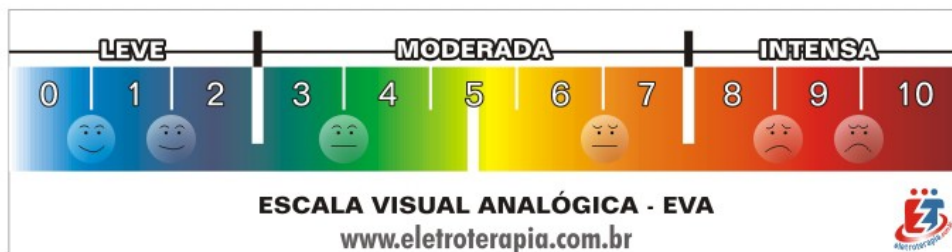
**SEXO**  Hombre  Mujer

**PATOLOGÍAS PREVIAS**

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

**DOLOR** \_\_\_\_\_

**DOLOR EN EXPERIENCIA PREVIAS** \_\_\_\_\_



En Huesca, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

# B

## Hoja de recogida de datos. Grupo B

Eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor en la gasometría arterial

EDAD \_\_\_\_\_

SEXO  Hombre  Mujer

### PATOLOGÍAS PREVIAS

_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

DOLOR \_\_\_\_\_

DOLOR EN EXPERIENCIA PREVIAS \_\_\_\_\_



En Huesca, a \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2014.

**Anexo II: Solicitud a la Dirección y Comité Ético Asistencial del Hospital San Jorge.**

Reciban nuestro más cordial saludo, somos profesionales enfermeros responsables de la investigación “Eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor en la gasometría arterial”, con la que se pretende comprobar la eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor, en la técnica de la gasometría arterial, en pacientes del Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.

Para ello solicitamos su autorización para llevar a cabo dicho estudio y contar con la participación de los profesionales enfermeros de este Servicio, la cual consistirá en acudir a una sesión formativa y colaborar en la realización de dicha investigación.

La participación por parte de los profesionales y de los pacientes es voluntaria. Las respuestas proporcionadas en la hoja de recogida de datos serán anónimas. La información que se recoja será confidencial y no se usará para ningún otro propósito fuera de los de esta investigación. No obstante, al tratarse de un ensayo clínico es necesario que los participantes firmen un Consentimiento Informado.

Gracias por su atención.





**Anexo III: Consentimiento Informado.**

**Documento de Consentimiento Informado para la participación en el estudio de investigación “Eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor en la gasometría arterial”**

*Objetivo general*

Comprobar la eficacia del cloruro de etilo en la disminución de la percepción del dolor, en la técnica de la gasometría arterial, en pacientes del Servicio de Urgencias del Hospital San Jorge.

*Metodología*

Previo a la realización de la técnica de la gasometría arterial, un profesional enfermero le aplicara una sustancia inocua, tras la realización de dicha técnica, se le realizaran unas preguntas acerca del grado de dolor percibido. Le pedimos que sus respuestas sean sinceras y precisas para la mayor fiabilidad del estudio.

*Confidencialidad de los datos*

De acuerdo al Real Decreto 1720/2007 de 21 de Diciembre por el que se aprueba la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de Diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal, se garantiza y protege aquello que concierne al tratamiento de sus datos personales. Su participación es anónima. No obstante, su nombre y apellidos quedarán registrados en una lista de control que guardará el investigador principal del estudio. Los resultados del estudio del que va a formar parte, podrán ser comunicados a las autoridades sanitarias además de a la comunidad científica.

He leído el consentimiento que me ha sido entregado y he tenido la posibilidad de realizar las preguntas necesarias sobre la investigación. Acepto voluntariamente mi participación en este estudio. Presto mi conformidad, consiento y autorizo a los responsables de la investigación a lo comunicado anteriormente.

D/Dña.....con DNI....., acepta su participación de manera libre y voluntaria.

En Huesca, a.....de.....del año 2014.

Firma:

## **CRONOGRAMA**

<b>ACTIVIDADES</b>	<b>MAYO 2014</b>	<b>JULIO 2014</b>	<b>SEPTIEMBRE 2014</b>	<b>ENERO 2015</b>	<b>FEBRERO 2015</b>	<b>MAYO 2015</b>
<b>Fase I y II</b>						
<b>Fase III</b>						
<b>Fase IV</b>						
<b>Fase V</b>						
<b>Fase VI y VII</b>						
<b>Informe final</b>						

### **Guía de trabajo de campo**

Fase I. Solicitud de permisos pertinentes (investigadores principales).

Fase II. Instruir al personal enfermero sobre los objetivos del estudio, criterios de selección de participantes y recogida adecuada de datos (investigadores principales).

Fase III. Prueba piloto (investigadores principales).

Fase IV. Recogida de datos (personal de enfermería del Servicio de Urgencias).

Fase V. Cálculo del tamaño muestral necesario, evaluación de la situación.

Fase VI. Análisis de datos obtenidos (investigadores principales y persona con conocimientos de estadística).

Fase VII. Elaboración de resultados, discusión y conclusiones (investigador principal).

Fase VIII. Presentación del informe final (investigadores principales).