

# Caracterización del uso de la mezcla de oxígeno y helio en pacientes con patología obstructiva del tracto respiratorio en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica del Hospital San Rafael de Tunja en el periodo comprendido entre 2010 – 2013

Characterization of the use of oxygen and helium mixture in patients with respiratory tract pathology obstructive in intensive care unit of paediatric hospital of San Rafael Tunja in the period 2010 – 2013

COLCIENCIAS TIPO 1. ARTÍCULO ORIGINAL

RECIBIDO: SEPTIEMBRE 27, 2014; ACEPTADO: OCTUBRE 17, 2014

Adriana Sofía Valero Ortiz  
[svalero9@uniboyaca.edu.co](mailto:svalero9@uniboyaca.edu.co)

Maribel Vargas Aperador  
[mvargasa@uniboyaca.edu.co](mailto:mvargasa@uniboyaca.edu.co)

Leidy Tatiana Rodríguez  
[leitadrodriguez@uniboyaca.edu.co](mailto:leitadrodriguez@uniboyaca.edu.co)

Universidad de Boyacá, Tunja-Colombia

## **Resumen**

Objetivo: caracterizar el uso de la mezcla de oxígeno y helio en patologías obstructivas respiratorias dentro de la unidad de cuidado intensivo pediátrica del Hospital San Rafael de Tunja del año 2010-2013. Método: estudio transversal descriptivo con fase analítica. 151 registros de pacientes analizados. Resultados: el sexo masculino fue en el que su uso con mayor frecuencia esta mezcla, las patologías obstructivas reportadas fueron el síndrome bronco obstructivo y la falla ventilatoria hipercápnica, el Método de administración no invasivo fue el que registro el mayor porcentaje y el tiempo de duración de administración de la mezcla reporto una media de 2,72 días. Conclusión: no existió asociación evidente entre la variable dependiente (Diagnóstico) y las independientes (sexo, edad y método de administración), ni correlación estadísticamente significativa entre el método y el tiempo de administración.

## **Palabras Clave**

Helio; oxígeno; cuidado intensivo; obstrucción de la vía aérea.

## **Abstract**

Objective: To characterize the use of the mixture of oxygen and helium breathing in the pediatric intensive care unit of the Hospital San Rafael de Tunja year 2010-2013 obstructive pathologies. Method: A descriptive cross-sectional study with analytical phase. 151 patient records analyzed. Results: Males were where most often use this mixture, obstructive diseases were reported obstructive bronco syndrome and hypercapnic ventilatory failure, the non-invasive method of administration was the highest percentage ever recorded and the duration administration of the mixture I report a mean of 2.72 days. Conclusion: there was no apparent association between the dependent variable (diagnosis) and independent (sex, age and method of administration), no statistically significant correlation between the method and time of administration.

## **Keywords**

Helium; oxygen; intensive care; airway obstruction

Las autoras agradecen al Hospital San Rafael de Tunja (Boyacá), institución que permitió la realización del estudio.

## I. INTRODUCCIÓN

El helio es un gas que por sus propiedades físico químicas puede mezclarse con el oxígeno y ser administrado en alteraciones obstructivas mejorando las propiedades dinámicas del tracto respiratorio, como el trabajo y la resistencia. Barach en 1930 demostró que la combinación de helio y oxígeno –a la que le denominó heliox– mejoraba el flujo aéreo en pacientes con lesiones obstructivas, debido a las características y la baja densidad de este gas<sup>1,2</sup>.

Esta opción terapéutica se ha utilizado en diferentes pacientes y ha evidenciado grandes beneficios en el grupo de pacientes pediátricos, dado que el calibre de la vía aérea superior del niño es menor en comparación con la del adulto, lo que dificulta el paso del aire a través de ella, aumentando la resistencia y convirtiendo los flujos laminares en turbulentos, y favoreciendo así el surgimiento de cuadros obstructivos. Esta característica anatómica es una de las razones de la elevada presentación de alteraciones obstructivas de vías aéreas inferiores, que en algunos estudios alcanza el 20% de la población infantil<sup>3,4,5</sup>.

Según estudios recientes se puede observar la eficacia de este en patologías obstructivas en pediatría<sup>6</sup>, obteniéndose resultados positivos y efectivos sobre la mecánica respiratoria y el estado clínico de los pacientes. Teniendo en cuenta lo anterior se llevó a cabo un estudio con el objetivo de caracterizar el uso del heliox en pacientes con patologías obstructivas del tracto respiratorio tratados en la Unidad de Cuidado Intensivo Pediátrica [UCIP], con el fin de que los resultados obtenidos permitan elegir esta modalidad terapéutica según los protocolos institucionales, no como primera opción en el manejo de patologías obstructivas respiratorias, pero sí como un tratamiento coadyuvante, evidenciando así sus beneficios y potencializando su uso.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó un estudio de tipo transversal descriptivo con fase analítica, aprobado por el Comité de Investigación del Hospital y por el Comité de Bioética de la Universidad de Boyacá, analizando los registros de Terapia Respiratoria de la UCIP de los pacientes a los cuales se les administró la mezcla de oxígeno y helio.

Participaron 151 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión establecidos, lo que corresponde a todos los registros de terapia respiratoria de pacientes con

obstrucción de la vía aérea a quienes dentro de la UCIP se les instauró la mezcla de oxígeno y helio como tratamiento coadyuvante de su patología de base, con edad entre 1 mes y 16 años. Los criterios de exclusión fueron registros de pacientes con diagnóstico de patología restrictiva de ocupación alveolar y obstrucción por tumoraciones.

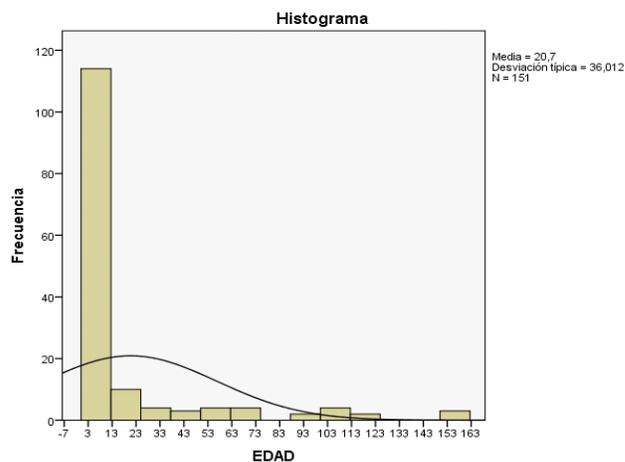
Una vez recolectada la información se realizó un análisis univariado, obteniendo promedios, porcentajes y medidas de tendencia central; luego se efectuó análisis bivariado utilizando Chi Cuadrado de Pearson y medidas de correlación como Kolmogorov -Smirnov<sup>a</sup>. El análisis se realizó con el paquete de análisis estadístico SPSS versión 15.0®. El proyecto, de acuerdo con las consideraciones éticas expresadas en la resolución número 008430 de 1993, por sus características, no presenta conflicto de intereses o de financiación.

## III. RESULTADOS

### A. Caracterización de la población estudiada según edad, género y año de administración

La edad presenta una media de 20,70 meses, con una desviación estándar de 36,012 meses (ver Figuras 1 y 2), la mediana fue de 6 meses, con un mínimo de 1 mes y un máximo de 192 meses; para las mujeres se reportó una mediana de 9 meses y para los hombres una de 5 meses.

Figura 1. Distribución de la población por edad

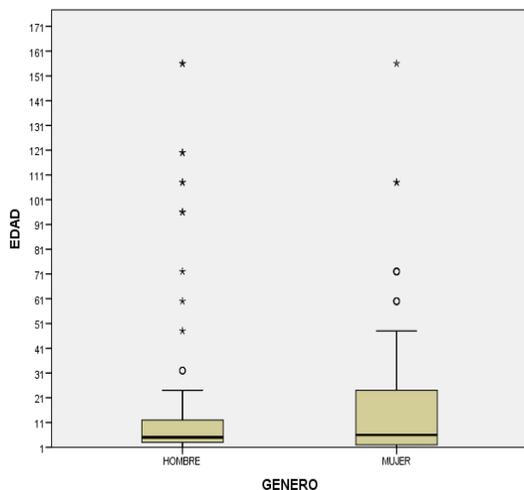


La información de los participantes, clasificada según el rango de edad, se detalla en la Tabla 1. Se evidencia que la mayor frecuencia de individuos se encuentra en la población menor a los seis meses (ver Figura 3). La edad que más se repite son los 12 meses. Referente al género, se reporta una mayor frecuencia de hombres, con un 59,6% (90), que mujeres, con un 40,4% (61).

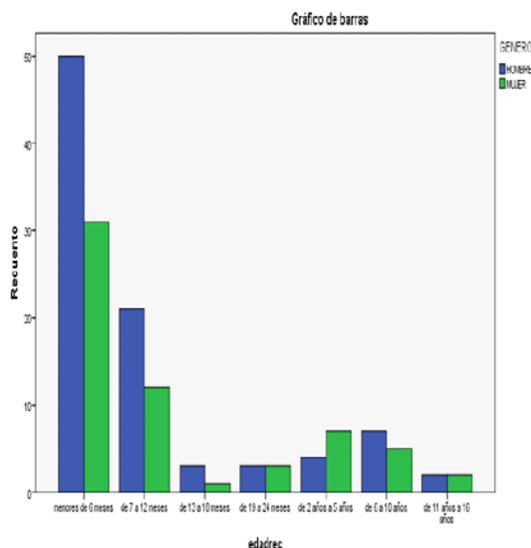
**Tabla 1. Participantes según su rango de edad**

Rango	%	#
<6 meses	53,6	81
7 a 12 meses	21,9	33
13 a 18 meses	2,6	4
19 a 24 meses	4	6
2 a 5 años	7,3	11
6 a 10 años	7,9	12
11 a 16 años	2,6	4

**Figura 2. Distribución de la población objeto por género y edad**

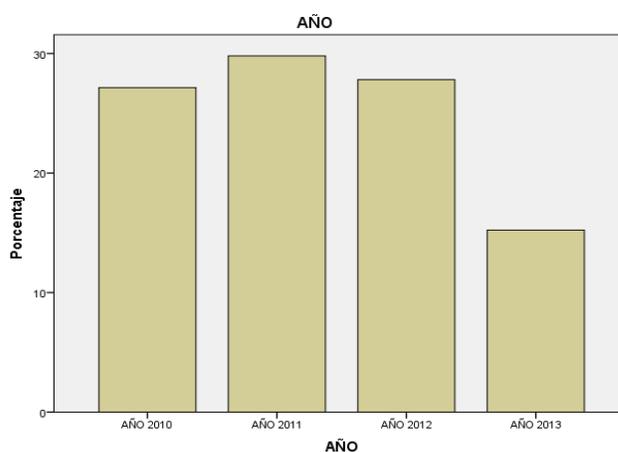


**Figura 3. Rangos de edad según género**



Con respecto de la distribución de la población que recibió tratamiento con la mezcla de oxígeno y helio, se evidenció que, para 2010, se trató un 27,2% (41) y para 2011, un 29,8%, siendo este el año donde se encontró el mayor número de pacientes tratados (45).

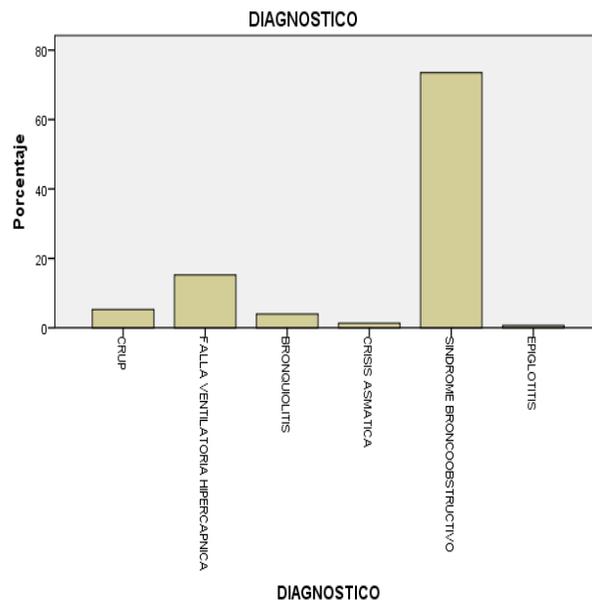
**Figura 4. Mezcla de oxígeno y helio por año de administración**



**B. Caracterización de las patologías respiratorias obstructivas en las cuales se utilizó la mezcla de oxígeno y helio**

En la Figura 5 se evidencia que la patología de mayor frecuencia fue el Síndrome Bronco Obstructivo, con un 73,5% (111), seguida de la falla ventilatoria con 15,2% (23).

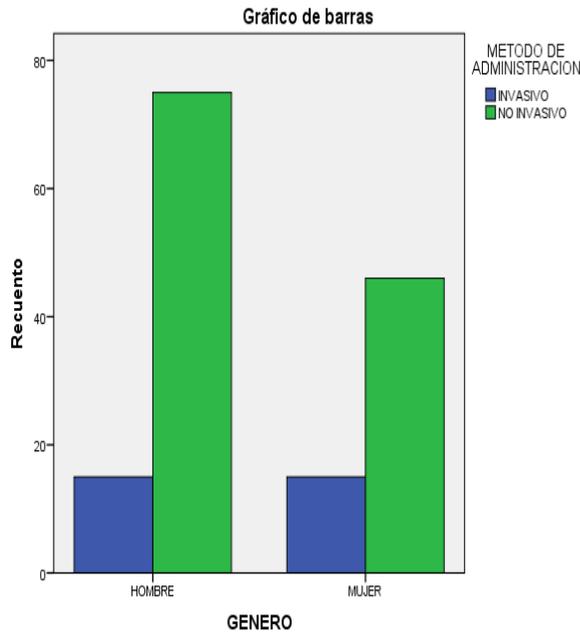
**Figura 5. Patologías obstructivas del tracto respiratorio encontradas en la población estudiada**



**C. Caracterización de los métodos utilizados para la administración de la mezcla de oxígeno y helio**

De acuerdo con el método de administración (ver Figura 6), se evidencia que la mayor frecuencia se estableció para el no invasivo (cánula nasal) con un 80,1%(121), mientras que el invasivo (ventilación mecánica) reportó un 19,9% (30), lo que se evidencia el mayor uso de cánula nasal en los pacientes atendidos.

**Figura 6. Población estudiada según el método de administración de la mezcla de oxígeno y helio y el género**



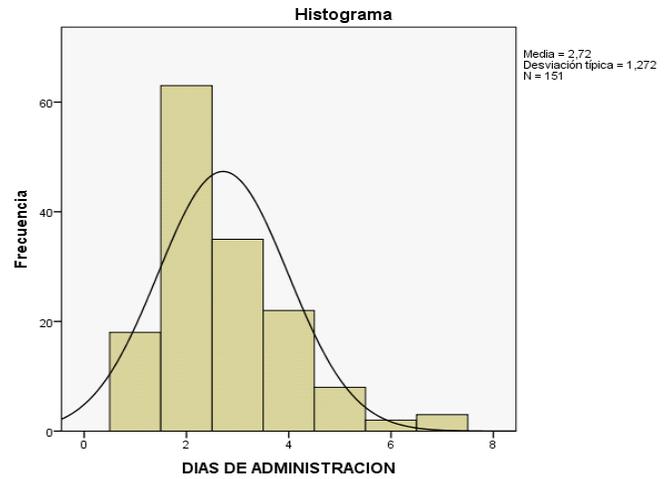
En cuanto al método de tratamiento, se observan diferencias en los porcentajes según el género del paciente, para el no invasivo, siendo masculino el de mayor frecuencia (62,0%), en comparación el femenino (46%).

*D. Caracterización de la población según el tiempo de administración de la mezcla de oxígeno y helio*

El tiempo de administración presenta una media de 2,72 días, con una desviación estándar de 1,27 días (Figura

7) y una mediana de 2 días (tanto para hombres, como para mujeres), con un mínimo de 1 y un máximo de 7.

**Figura 7. Distribución de la población estudiada según el tiempo de administración de la mezcla**



En la Tabla 2 se evidencia que una vez realizado el análisis bivariado no existe asociación evidente entre la variable dependiente correspondiente al diagnóstico de los pacientes tratados con la mezcla de oxígeno y helio, y las categóricas: sexo, edad y método de administración del helio.

**Tabla 1. Asociación entre el diagnóstico y variables independientes**

Diagnóstico		Crup	Falla ventilatoria hipercápnica	Bronquiolitis	Crisis asmática	Síndrome bronco-obstruivo	Epiglotitis	Valor x2	p
Sexo	Masculino	3,3%	10,6%	3,3%	0,7%	41,1%	0,7%	3,781 <sup>a</sup>	,581
	Femenino	2,0%	4,6%	0,7%	0,7%	32,5%	0,0%		
Edad	Menores de 6 meses	2,0%	11,9%	4,0%	0,0%	35,8%	0,0%	35,890 <sup>a</sup>	,212
	de 7 a 12 meses	1,3%	2,0%	0,0%	0,0%	17,9%	0,7%		
	de 13 a 18 meses	0,7%	0,7%	0,0%	0,0%	1,3%	0,0%		
	de 19 a 24 meses	0,7%	0,0%	0,0%	0,0%	3,3%	0,0%		
	de 2 años a 5 años	0,0%	0,0%	0,0%	0,7%	6,6%	0,0%		
	de 6 a 10 años	0,7%	0,0%	0,0%	0,7%	6,6%	0,0%		
	de 11 años a 16 años	0,0%	0,7%	0,0%	0,0%	2,0%	0,0%		
Método de administración	Invasivo	1,3%	4,0%	0,7%	0,0%	13,9%	0,0%	1,536 <sup>a</sup>	,909
	No invasivo	4,0%	11,3%	3,3%	1,3%	59,6%	0,7%		

Al realizar el análisis bivariado, entre el método de administración y el tiempo de administración en días, esta última no presentó una distribución normal, lo que se evidencia con un valor de Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup> de 0,249 con p, 00, por lo cual se obtiene la medida de U de Mann-

Whitney con una p de 0,316, demostrando que no existe correlación estadística significativa (Tabla 3).

**Tabla 3. Correlación método - días de administración de heliox**

Pruebas de normalidad	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Días de administración	,249	151	,000	,867	151	,000

a. Corrección de significación de Lilliefors

Estadísticos de prueba	Días de administración
U de Mann-Whitney	1610,000
W de Wilcoxon	8991,000
Z	-1,002
Sig. asintótica (bilateral)	,316

#### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Actualmente la mezcla de oxígeno y helio es administrada en las patologías obstructivas del tracto respiratorio, evidenciando una respuesta para el manejo terapéutico rápida, en los primeros 30 minutos, con disminución de la resistencia de la vía aérea de hasta un 30 a 40% y aumento del flujo espiratorio máximo hasta del 50%<sup>7</sup>. Según Fernández-Sarmiento<sup>8</sup>, en pacientes pediátricos existen numerosas aplicaciones del heliox en alteraciones que afectan la vía aérea distal; la mayoría de los estudios se han realizado en pacientes con asma bronquial. En el contexto internacional se han desarrollado estudios específicamente en la población pediátrica, que permiten evidenciar los efectos positivos de esta modalidad terapéutica, como el desarrollado por Garrido y colaboradores<sup>9</sup>, quienes reportan que las enfermedades más prevalentes donde fue administrada la mezcla fueron la bronquiolitis y la crisis asmática; allí estudiaron seis pacientes con edades entre un mes y cinco años, con quienes se utilizó la mezcla de oxígeno y helio (cinco de ellos presentaron bronquiolitis, uno crisis asmática).

El estudio desarrollado por Martinon y colaboradores<sup>10</sup>, evaluó 38 niños con edades comprendidas entre un mes y dos años, que fueron admitidos en la UCIP con diagnóstico de bronquiolitis; los primeros 19 niños recibieron el tratamiento habitual –con epinefrina nebulizada–, mientras que los siguientes 19 pacientes recibieron el tratamiento habitual más heliox –mediante una mascarilla–; el tiempo que se les administró heliox presentó una duración media del tratamiento de 26 horas en total, diferencia con el presente trabajo donde se puede ver que el tiempo de administración de la mezcla fue de 7 días; asimismo se usó la mezcla de 70% helio - 30% oxígeno (heliox), tipo de mezcla utilizada en el presente estudio a través del método de administración invasiva.

Haciendo una comparación con los demás estudios referenciados se concluye que efectivamente se usó la mezcla de oxígeno y helio en las UCIP en patologías obstructivas del tracto respiratorio, y que también existen variaciones frente a la cantidad de población estudiada y el tiempo de administración de la mezcla; en algunos de ellos no se encontraron similitudes frente a las variables expuestas.

El presente estudio permite evidenciar que: el heliox fue utilizado con mayor frecuencia en los hombres (59,6%); el año de mayor administración fue 2011; la patología donde más se administró fue el síndrome bronco obstructivo. a través de método no invasivo por cánula nasal; y el tiempo de duración de administración de la mezcla reportó una media de 2,72 días con una desviación estándar de 1,27 días.

Respecto al análisis bivariado en el estudio se evidenció que al aplicar Chi Cuadrado de Pearson no existe asociación entre la variable dependiente (diagnóstico) y las independientes (sexo, edad y método de administración). Frente a la correlación entre las variables «método de administración del heliox» y «días de administración» no existió correlación estadísticamente significativa, una vez aplicada la prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup>.

#### V. REFERENCIAS

- [1]. Sáenz-Morales O. Heliox y su relación con la fisiología de los flujos respiratorios. Revista colombiana de Neumología. 2006; 18(4): 160 -166.
- [2]. Barach AL. The use of helium in the treatment of asthma and obstructive lesions in the larynx and trachea. Ann Intern Med, 1935; 9:739–765.
- [3]. Angarita D, Fernández J, Godoy J, Mullet H, Briceño G. Efectos de la ventilación mecánica en adolescentes con patología bronquial obstructiva. Trabajo de grado especialista en cuidado intensivo pediátrico. 2012. Disponible en <http://repository.urosario.edu.co/bitstream/handle/10336/3618/52900449-2012.pdf?sequence=1>
- [4]. Martinez FD, Wright AL, Taussig LM, Halonen M, Morgan WI, The Group Health Medical Associates. Asthma and wheezing in the first six years of life. N Engl J Med 1995; 332:133-138.
- [5]. Piva-Jefferson P, Menna-Barreto S, Amantéa S, Zelmanovitz F. Uso de la mezcla de helio y oxígeno en el estudio de ventilación de niños con enfermedad pulmonar obstructiva crónica. Arch Pediatr Urug, 2002; 73(3): 148-160.
- [6]. Uberos Fernández J, Heliox en broncopatía obstructiva del lactante. Bol. SPAO, 2010; 4(1):10-13.
- [7]. Restrepo N, Ochoa C. Guía de manejo para el uso de Heliox. Bogotá, Colombia: Fundación Hospital Infantil Universitario San José.
- [8]. Fernández J. Hélio: utilidades en pediatría. Revista Colombiana de pediatría, 2004; 39(4). en línea. Recuperado de

<http://www.encolombia.com/medicina/revistas-medicas/pediatria/vp-394/pediatria39404-heliox/>

- [9]. Garrido Gradillas C, López Díaz C, Barahona I, Esteban A, Gómez de Quero P, Sánchez Jiménez A. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos Hospital Universitario de Salamanca. Octubre 2003. Consultado en Sept. 21 de 2014]. Disponible en: <http://www.anecipn.org/nuevaweb/congresos/archivo/XXV/libro%20cd/poster.definitivo/utilizacion%20y%20protocolo%20del%20heliox%20en%20ucip.htm>
- [10]. Martín F. Non-invasive ventilation with helium-oxygen in children, *Journal of Critical Care*, 2012; 22(2):220

## CURRÍCULOS

*Adriana Sofía Valero Ortiz*. Máster en Dirección Estratégica; Especialista en Gerencia con orientación en Prevención de Riesgo Laboral. Terapeuta Respiratoria. Docente asociada y coordinadora del Semillero SICCRI de la Universidad de Boyacá, grupo de investigación Oxigenar.

*Maribel Vargas Aperador*. Estudiante del programa académico de Terapia Respiratoria y miembro del Semillero SICCRI de la Universidad de Boyacá.

*Leidy Tatiana Rodríguez Bonilla*. Estudiante del programa académico de Terapia Respiratoria y miembro del Semillero SICCRI de la Universidad de Boyacá.