

# Evaluación de la disnea en un grupo de mineros del carbón de municipio de Paipa – Boyacá

Evaluation of dyspnea in a group of coal miners from Paipa - Boyacá  
Avaliação de dispnéia em um grupo de mineiros de carvão em Paipa - Boyacá

COLCIENCIAS TIPO 1. ARTÍCULO ORIGINAL  
RECIBIDO: AGOSTO 5, 2013; ACEPTADO: SEPTIEMBRE 15, 2013

Nubia Mercedes González Jiménez  
nubiagonzalez@uniboyaca.edu.co  
María del Pilar Rojas Laverde  
pilyrojas@uniboyaca.edu.co

Elizabeth Mateus Garzón  
elizabethmate1@hotmail.com  
Carlos Alberto Niño Avendaño  
carniave@gmail.com

Universidad de Boyacá, Colombia

## Resumen

*Objetivo:* Valorar el grado de disnea presente en un grupo de mineros de carbón de Paipa – Boyacá. *Materiales y métodos:* Estudio descriptivo de corte transversal. Se valoraron 98 mineros a través de tres escalas: análoga visual, escala de Borg y escala Medical Research Council. *Resultados:* La escala análoga visual, revela percepciones de fatiga en su mayoría (37,8 %), en una puntuación de 1. La escala Medical Research Council [MRC] revela que el 54%, presentan disnea grado 2. La escala de Borg, mostró que el 95,9 % no presentaban disnea basal (antes de la caminata de seis minutos) y el 4,1%, presentaban disnea muy ligera al finalizar la prueba de ejercicio. *Conclusiones:* La percepción de la disnea por parte del grupo de mineros valorados, se muestra para las tres escalas utilizadas en grados bajos y medios a los esperados. Se evidencian diferencias en la percepción de la fatiga, entre las tres escalas utilizadas, aún en las que valoran el síntoma en ejercicio (EAV y MRC).

## Palabras Clave

Disnea; mineros del carbón; escalas de valoración; ejercicio.

## Abstract

*Objective:* To assess the degree of dyspnea present in a group of coal miners Paipa - Boyacá. *Materials and methods:* In this cross-sectional. 98 miners were assessed by three scales: visual analogue scale Borg scale and Medical Research Council. *Results:* The visual analog scale, perceptions of fatigue revealed the majority (37.8%), a score of 1. The Medical Research Council scale [MRC] reveals that 54%, dyspnea grade 2. The Borg scale showed that 95.9% had no dyspnea at rest (before the six-minute walk) and 4.1%, dyspnea was very light at the end of the exercise test. *Conclusions:* The perception of dyspnea by the group of miners valued, is shown for the three scales used in lower and middle grades than expected. Differences are evident in the perception of fatigue among the three scales used, even where the symptom exercise value (EAV and MRC).

## Keywords

Dyspnea; coal miners; rating scales; exercise.

## Resumo

*Objetivo:* Avaliar o grau de dispnéia presente em um grupo de mineiros de carvão em Paipa - Boyacá. *Materiais e Métodos:* Neste transversal. 98 mineiros foram avaliados por três escalas: escala visual analógica e escala de Borg Conselho de Pesquisa Médica. *Resultados:* A escala analógica visual, a percepção de fadiga revelou que a maioria (37,8%), uma pontuação de 1. Escala de Medical Research Council [MRC] revela que 54%, dispnéia de grau 2. A escala de Borg mostrou que 95,9% não tinham dispnéia em repouso (antes de seis minutos) e 4,1%, dispnéia foi muito leve, no final do ensaio de exercício. *Conclusões:* A percepção da dispnéia pelo grupo de mineiros avaliados, é mostrado para as três escalas utilizadas nas classes média e baixa que o esperado. As diferenças são evidentes na percepção de fadiga entre as três escalas utilizadas, mesmo quando o valor de exercício sintoma (EAV e MRC).

## Palavras chave

Dispnéia; mineiros de carvão; escalas de avaliação; exercício.

## I. INTRODUCCIÓN

La neumoconiosis de los mineros del carbón fue descrita en los mineros de carbón de Gran Bretaña. El polvo del carbón es una mezcla compleja de carbón elemental, compuestos orgánicos, minerales como la sílice y metales. Su inhalación puede inducir diferentes patologías respiratorias, siendo las más importantes la bronquitis, el enfisema y la neumoconiosis que es causada por la inhalación polvo de carbón mineral, la exposición a este mineral puro ocurre en la minería<sup>1</sup>.

Los procesos fisiopatológicos consisten en una agresión inicial del epitelio bronquioalveolar, ya sea por antígenos conocidos o no, en este caso material particulado, lo que desencadena una reacción inflamatoria en la que intervienen tanto células inflamatorias como fibroblastos, y en la que se liberan mediadores celulares del tipo citocinas, radicales libres de oxígeno y derivados del ácido araquidónico, que interactúan entre sí de forma autocrina y paracrina. Toda esta reacción inflamatoria da lugar a lo que se conoce como fase de alveolitis de la EPI. Si la causa del proceso inflamatorio se mantiene en el tiempo, éste se extiende al intersticio y vasos adyacentes hasta derivar finalmente en una fibrosis intersticial caracterizada fundamentalmente por la alta proliferación de fibroblastos en respuesta a una alveolitis ya cronicada<sup>2</sup>.

La disnea como síntoma presente en esta patología de tipo ocupacional, se manifiesta en estadios donde hay fibrosis masiva y va progresando, volviéndose más grave, en la medida que sea más extensa la lesión, desencadenándose en ciertos casos en insuficiencia respiratoria crónica<sup>2</sup>.

La disnea es uno de los síntomas más frecuentes por el que consultan este tipo de pacientes al neumólogo; como tal el síntoma es subjetivo, traduce sensaciones cualitativamente distintas y de intensidad variable, que se engloban bajo la percepción global de dificultad para respirar, falta de aire o ahogo. Es síntoma muy inespecífico, originándose fisiopatológicamente en una complicada trama de interacciones centrales y periféricas, que obedecen a muy diversas causas. Cada individuo integrará las señales según factores fisiológicos, psicológicos, sociales y medioambientales, modulando este síntoma, que cada persona siente a su modo, y al que nos acercaremos utilizando un lenguaje común y universal, el de la anamnesis, exploración, pruebas complementarias y escalas de medición<sup>3</sup>.

Dadas las múltiples causas de disnea es imperativo realizar un adecuado enfoque diagnóstico. El primer paso en la evaluación de la disnea aguda es determinar el grado de severidad, lo que se puede medir y cuantificar usando el instrumento apropiado. Hay dos formas de medir la disnea, durante el ejercicio, que es la forma más directa, ya que en ese momento se le está provocando falta de aire al individuo, y durante el reposo, que sería una forma indirecta, pues en cierto sentido lo que se mide es el recuerdo de la sensación de falta de aire que experimentan durante sus actividades diarias<sup>4</sup>.

Los mejores instrumentos usados para cuantificar la disnea durante una prueba de ejercicio formal son las escalas análogas visuales o la escala de Borg. Los instrumentos más útiles para medir la disnea en reposo es la escala Medical Research Council [MRC], la cual ha resultado ser muy práctica y permite en forma rápida y estandarizada evaluar el grado de disnea<sup>3</sup>.

La exposición prolongada a material particulado en población minera del municipio de Paipa (Boyacá), pone en evidencia una problemática en salud respiratoria, manifestada en la alta frecuencia del síntoma disnea en estos trabajadores<sup>5,6</sup>, que ponen de presente la necesidad de evaluar a fondo este síntoma y, de esta manera, establecer manejos terapéuticos individualizados, objetivos que permitan brindar a esta población mejor calidad de vida frente a su estado funcional respiratorio.

## II. MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio observacional descriptivo de corte transversal. Se realizó muestreo no probabilístico: aleatorio secuencial por conveniencia. Posterior al diligenciamiento del consentimiento informado por parte de cada uno de los trabajadores y aprobado desde el comité de ética de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad, se valoró la percepción del síntoma disnea en 98 mineros de carbón del municipio de Paipa, a través de tres escalas: la escala de Borg, que mide la percepción subjetiva de la fatiga durante el ejercicio, es unidimensional visual, análoga directa, con una puntuación de 0 a 10; escala análoga visual, que consiste en una línea horizontal o vertical de 100mm donde el paciente marca su disnea, sus extremos indican *no disnea* –valor 0– y *máxima disnea* –valor 10–; y la escala MRC, que clasifica a la disnea en 5 grados, según una sencilla cuantificación del ejercicio necesario para que aparezca la dificultad respiratoria.

La información fue procesada y analizada en SPSS versión 18. Se determinaron medidas de tendencia central y dispersión para las variables establecidas en el estudio

### III. RESULTADOS

#### A. Datos socio-demográficos generales

La totalidad de la población minera estudiada corresponde al género masculino, aspecto que tiene directa relación con una actividad laboral, de alto esfuerzo y riesgo, que culturalmente es asumida por los hombres. El promedio de edad de los 98 mineros evaluados, es de 34,80 años, (desviación estándar [DE]; 10,5); se encuentran edades mínimas en la población estudiada de 19 años y máximas de 62 años.

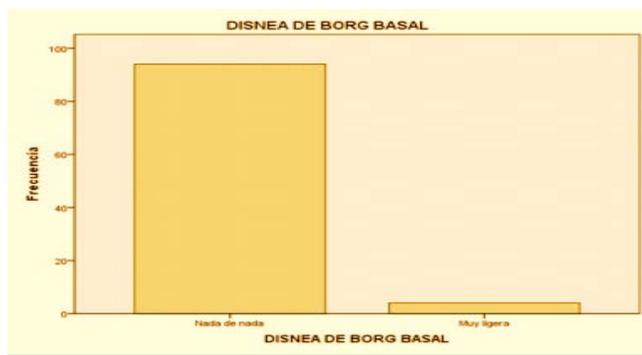
En la Figura 1 se observa el número de años de trabajo en la minería de la población estudiada, evidenciándose un promedio de años de trabajo minero de 12,37 (DE: 10,30); esta desviación estándar tan amplia nos muestra mineros con un año de trabajo en explotación minera hasta 62 años de trabajo; así mismo se observa una moda de 5 años y una mediana de 10 años de trabajo en minas de carbón.

Figura 1. Años de trabajo en minería



Respecto a la actividad laboral desarrollada por los mineros valorados, el mayor porcentaje corresponde a la

Figura 2. Escala de Borg basal y escala de Borg final



actividad como piquero (47%), seguida de malacatero (23%), cochero (20%) y administrador (8%).

#### B. Análisis de disnea percibida por la población objeto de estudio

Los resultados de la percepción de disnea por parte de los mineros evaluados se exponen en función de las tres escalas utilizadas, de acuerdo con cada uno de los criterios utilizados por ellas.

La Tabla 1 muestra los resultados de la percepción de disnea, a través de la escala de Borg, en el grupo de mineros valorados; se observó que el 95,9 % de los 98 sujetos no presentaban disnea basal (antes de la caminata de seis minutos) y el 4,1%, presentaban disnea muy ligera. Al finalizar la prueba de ejercicio, el 85%, presentó disnea en diferentes grados de intensidad de acuerdo con la escala de Borg. De la población estudiada, 36 mineros presentaron disnea muy ligera, tres presentaron disnea intensa y trece no presentaron disnea, al finalizar la prueba.

Tabla 1. Disnea percibida - Escala de Borg Basal y Final

Grado	Disnea Borg Basal		Disnea Borg Final	
	Frecuencia	%	Frecuencia	%
Nada de nada	94	95,9	13	13,3
Muy ligera	4	4,1	36	36,7
Ligera	0	0	29	29,6
Moderada	0	0	16	16,3
Algo intensa	0	0	1	1,0
Intensa	0	0	3	3,1
Total	98	100,0	98	100,0

La Figura 2 representa los porcentajes de grado de disnea percibidos por la población minera valorada antes y después de la prueba de ejercicio; se observa, nuevamente, cómo aumentan los grados de disnea percibidos por la población estudiada posterior a la prueba de caminata de seis minutos y cómo predominan los grados de disnea muy ligera y ligera posterior a la prueba de ejercicio.



La Tabla 2 muestra los grados de percepción de disnea por parte del grupo de mineros en la escala Medical Research Council; se revela que 53 mineros del total de los 98 sujetos valorados, presentan disnea grado 2 al realizar actividades de la vida cotidiana y, en menor porcentaje, a 4 mineros, la dificultad respiratoria les impide realizar acciones como salir de casa, vestirse o desnudarse, lo que corresponde, en la escala MRC, a un grado 4 de disnea. Un porcentaje importante de mineros valorados (17,3%) registra grado 0 de disnea, lo que corresponde a la no existencia de sensación de falta de aire al correr en llano o subir cuestras. Los cinco grados de disnea contemplados en esta escala son percibidos por la población estudiada.

**Tabla 2. Disnea cuantificada con la Escala MRC**

Grado	Frecuencia	%
0. no sensación o falta de aire al correr en llano o subir cuestras.	17	17,3
1. Sensación de falta de aire al correr en llano o subir cuestras.	15	15,3
2. Anda más despacio que las personas de su edad en lo llano o tiene que parar cuando anda a su propio paso en llano.	53	54,1
3. Para después de andar unos 100mts. otras pocos minutos en llano.	9	9,2
4. La falta de aire le impide salir de casa o se presenta al vestirse o desnudarse.	4	4,1
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>

En la Tabla 3, se aprecia que, de los 98 sujetos a los que se les aplicó la escala análoga visual, no percibieron disnea en condiciones basales 95,9%; al finalizar la prueba el 37,8% puntuó la disnea de 1 dentro de la escala horizontal

y sólo un minero puntuó la disnea en 7.

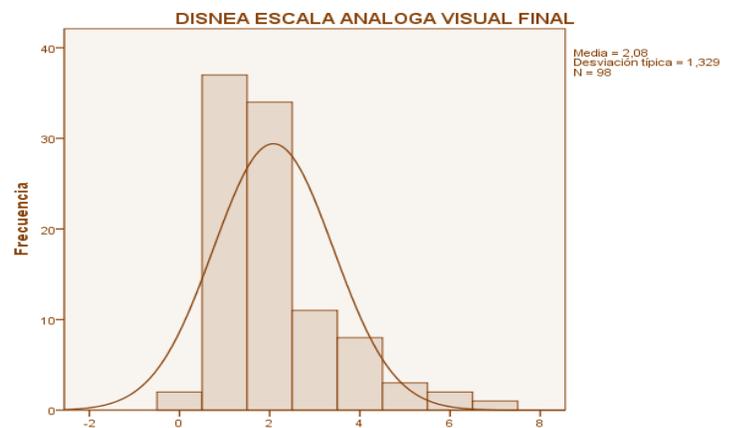
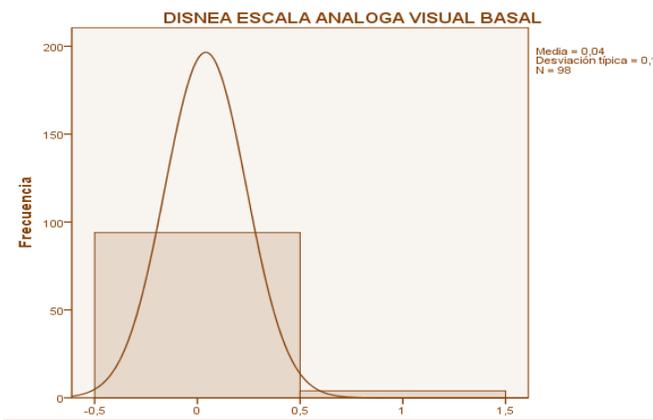
Las percepciones de la disnea dentro de la EAV se puntuaron en condiciones basales con mínimos de 0 y máximos de 1; mientras que en condiciones pots-ejercicio se reportaron valores mínimos de 0 y máximos de 7. El 2%, que corresponde a 2 mineros del total de los 98 sujetos valorados, puntuó en la escala horizontal 0, lo que se traduce en ausencia de disnea una vez realizado el ejercicio. Las puntuaciones de 8 a 10 en la escala no se reportaron por el grupo de mineros al final de la prueba.

La Figura 3 representa el promedio obtenido en la EAV frente a la percepción de disnea por parte de la población estudiada, que fue de 0,04 (DE: 0) en condiciones basales y de 2,08 (DE: 1,32), en condiciones post-ejercicio, lo que evidenció percepciones muy homogéneas por parte del grupo de mineros respecto a fatiga valorada con esta escala.

**Tabla 3. Disnea percibida Escala Análoga Visual – EAV**

Grado	Disnea EAV basal		Disnea EAV final	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
0	94	95,9	2	2,0
1	4	4,1	37	37,8
2	0	0	34	34,7
3	0	0	11	11,2
4	0	0	8	8,2
5	0	0	3	3,1
6	0	0	2	2,0
7	0	0	1	1,0
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100,0</b>	<b>98</b>	<b>100,0</b>

**Figura 3. Escala analoga visual**

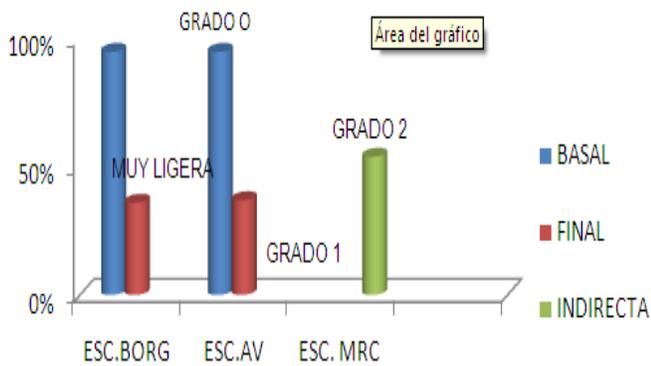


Finalmente, la Figura 4, representa la comparación de las tres escalas de la disnea, en ella la escala de Borg

muestra un porcentaje de disnea muy ligera, con 36% post ejercicio, menor que en la escala análoga visual con grado

1, con porcentaje de 37%, y la escala MRC del recuerdo de las actividades diarias que reporta un alto porcentaje de disnea en grado 2 con el 57%.

**Figura 4. Comparación de percepción de la disnea a partir de las tres escalas utilizadas**



#### IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La caracterización sociodemográfica de la población minera evaluada muestra un predominio del género masculino, con edades promedio de 34 años, que dejan ver mineros en edades extremas, encontrándose gente muy joven y adultos mayores en el ejercicio de la explotación minera; se evidencian rangos de tiempo de trabajo que van desde uno hasta 62 años, con promedio de 12 años. El piquero es la labor minera con mayor predominio en la población estudiada. Los datos sociodemográficos encontrados, no difieren al ser contratados con estudios realizados en esta misma población en años anteriores, lo que muestra comportamientos homogéneos en el tipo de población dedicada a la explotación minera en este municipio de Boyacá.

Con respecto a la valoración de la percepción de la disnea del grupo de mineros, con la escala análoga visual – EAV, se observa que el grupo puntúa en la escala horizontal de 0 a 7, sin que existan puntuaciones extremas para valores de 8, 9 y 10, que traducen alta percepción de fatiga al finalizar el ejercicio. Es notorio observar que las mayores percepciones de disnea se dan para las puntuaciones 1 a 4, que denotarían, bajas percepciones de fatiga de la población en esta escala de valoración del síntoma. En general, la escala EAV traduce percepciones muy homogéneas y bajas por parte del grupo de mineros valorados respecto a fatiga, en condiciones basales como post-ejercicio.

La cuantificación de la disnea utilizando la escala

Medical Research Council, la cual clasifica la disnea en 5 grados, mostró al igual que la escala anterior (EAV), percepciones de disnea en niveles de bajo a medio; los mayores grados de disnea corresponde a grados 0, 1 y 2. A diferencia de la escala análoga visual, con la escala MRC se observa que un porcentaje importante de mineros no perciben grado de fatiga. Para los grados más altos de fatiga en esta escala, se presenta un mayor porcentaje de mineros que en la escala anterior.

La determinación de disnea mediante la escala de Borg, al igual que las dos anteriores escalas, muestra que antes de la prueba de ejercicio, es decir percepción del síntoma en reposo, no hay evidencia de este (grado 0) y un porcentaje muy bajo tiene percepción muy ligera, que corresponde a grado 1; sin embargo, y conociendo que esta escala al igual que la escala EAV valoran disnea en ejercicio, los resultados percibidos una vez realizada la caminata de seis minutos cambian considerablemente en la medida que la sensación del síntoma aumenta en 81 mineros, cifra que corresponde al 82% del total de la población estudiada; los grados de disnea no sólo aumentan en términos de número de mineros con fatiga, sino en el grado de percepción, que pasa de nada o muy ligera a ligera (grado 2), moderada (grado 3), algo intensa (grado 4) y, en una menor frecuencia, a intensa (grado 5). Los resultados en esta escala antes y después del ejercicio al igual que EAV y MRC no muestran percepción de fatiga para los grados 6 al 10, que son los que denotan disnea muy intensa y máxima. Es llamativo observar que el 13,3% de los mineros, después de la prueba de ejercicio, no perciben el síntoma (grado 0) en esta escala.

En términos generales la percepción de la disnea por parte del grupo de mineros valorados se muestra, para las tres escalas utilizadas, en grados bajos y medios respecto de los esperados, teniendo en cuenta el tiempo de exposición y las escasas medidas de protección respiratoria que tiene esta población; estos resultados son muy similares a los obtenidos por otros estudios realizados en esta población, los que probablemente están asociados con inicios de enfermedad respiratoria crónica en la que aun no hay compromiso de la relación ventilación /perfusión y/o son sugestivos de enfermedad respiratoria en progreso.

Se evidencian diferencias en la percepción de la fatiga entre las tres escalas utilizadas, aún en las que valoran el síntoma en ejercicio (EAV y MRC), resultados que tienen que ver con la subjetividad del síntoma, lo que se traduce en sensaciones cualitativamente distintas y de intensidad

variable, que se engloban bajo la percepción general de dificultad para respirar, falta de aire o ahogo.

Estudios reportados con el tema concluyen que los desajustes en la relación ventilación/perfusión, predicen el grado clínico de dificultad respiratoria mejor que las mediciones de la obstrucción bronquial en reposo (espirometría) en trabajadores del carbón con neumoconiosis, razón por la cual se sugiere desarrollar estudios futuros funcionales de capacidad de difusión (DLCO<sub>2</sub>) en esta población, que explore más objetivamente el síntoma, y se evite la intervención de variables de confusión que este estudio no controló, como antecedentes de tabaquismo, enfermedad respiratoria por humo de leña, enfermedades cardiacas y antecedente patológico pulmonar, presentes en la población objeto de estudio.

Finalmente, dentro de los mecanismos responsables de la percepción del síntoma más importantes, se encuentra el incremento de la carga mecánica intrínseca de los músculos inspiratorios, la debilidad de los músculos inspiratorios y el incremento en la demanda ventilatoria; las anomalías en el intercambio de gases, la compresión dinámica de la vía aérea; y factores cardiovasculares, entre otros, aspecto que nos lleva a sugerir el desarrollo de programas de rehabilitación respiratoria en mineros que reportan percepciones importantes de disnea, de tal forma que se intervenga oportunamente el síntoma, se evite progreso de la enfermedad respiratoria ocupacional, brindado una mejor calidad de vida a partir de control de síntomas respiratorios.

Se sugiere continuar con la evaluación de la disnea mediante las escalas valoradas durante el ejercicio como son la escala de Borg y la escala Análoga Visual para que de esta forma se determine cuál de estas escalas es la más sensible y apropiada para *objetivar* específicamente el síntoma.

Estudios donde se contemple una muestra mayor, que tengan en cuenta antecedentes de tipo ambiental, ocupacionales y patológicos; tiempos de exposición en este grupo de mineros; y un examen físico completo; permitirán fortalecer limitantes metodológicos de este estudio y de esta forma realizar algún tipo de correlación de estas variables y la cuantificación del síntoma estudiado.

## V. REFERENCIAS

1. Vélez H, Rojas W, Borrero J. Fundamentos de medicina. Neumología. Enfermedades respiratorias relacionadas con la ocupación y el ambiente. 6

ed. Medellín: CIBA; 2007

2. Cuervo R, Palau JM. Enfermedad pulmonar intersticial. Medicina Clínica. 2003; 121(11): 426-430.
3. Sáez G, De la Fuente A. Valoración del paciente con disnea. Escalas de Valoración. En JG Soto Campos. Manual de diagnóstico y terapéutica en Neumología. 2ª ed. Sevilla, España: Asociación de Neumología y Cirugía Torácica; 1993. p. 257-270.
4. Rao, AB, Gray, D. Breathlessness in hospitalized adult patients. Postgraduate Medical Journal. 2002;79(938): 681-685.
5. González NM, Manrique FG, Ospina JM, Roa MA, Hurtado E. Utilidad de las técnicas de espirometría y oximetría en la predicción de alteración pulmonar en trabajadores de la minería del carbón en Paipa- Boyacá. Revista de la Facultad de Medicina. 2009; 57(2): 100-110.
6. Ospina JM, González NM, Fernández LJ. Evidencia temprana de alteración funcional por exposición respiratoria. Minería artesanal del carbón en Paipa, Colombia. Rev. Fac. Nac. Salud Pública. 2011; 29(4): 445-453.

## CURRÍCULOS

*Nubia Mercedes González Jiménez.* Terapeuta Respiratoria Certificada TRC. Especialista en Gerencia de Instituciones de Salud. Coordinadora Docencia servicio - Facultad de Ciencias de la Salud - Universidad de Boyacá. Líder del Grupo de investigación Oxigenar. Docente Titular, Universidad de Boyacá.

*Elizabeth Mateus Garzón.* Terapeuta Respiratoria Certificada TRC. Grupo de investigación Oxigenar. Egresada del Programa Académico Terapia Respiratoria, Universidad de Boyacá.

*María del Pilar Rojas Laverde.* Terapeuta Respiratoria Certificada TRC. Especialista en Epidemiología. Jefe del Departamento de Rehabilitación, Universidad de Boyacá. Grupo de investigación Oxigenar. Docente Asociada, Universidad de Boyacá.

*Carlos Alberto Niño Avendaño.* Médico, Especialista en Gerencia de Instituciones de Salud, Máster en Farmacología Básica y Clínica. Coordinador Semiología, Programa de Medicina, Universidad de Boyacá. Grupo de investigación Oxigenar. Docente Asociado, Universidad de Boyacá, docente de Farmacología.