



ORIGINAL

## Factores de riesgo laboral que inciden en las cualidades de voz de los docentes de la Universidad de Sucre



Marinella Álvarez Borrero\*, Katia Zambrano Ruiz y María Margarita Benítez

Universidad de Sucre, Sincelejo, Sucre, Colombia

Recibido el 3 de septiembre de 2013; aceptado el 18 de noviembre de 2013

Disponible en Internet el 20 de marzo de 2014

### PALABRAS CLAVE

Humedad relativa;  
Intensidad;  
Ruido de fondo;  
Temperatura;  
Timbre y tono

**Resumen** El estudio tuvo como propósito describir los factores de riesgo laboral que inciden en las cualidades de la voz de los docentes de la Universidad de Sucre. El muestreo fue aleatorizado y estratificado, seleccionándose 54 docentes. Para la recolección de la información se aplicó un cuestionario para la detección de síntomas vocales, se identificaron, estimaron y valoraron los factores de riesgo laboral a través del levantamiento del panorama de riesgo, se determinaron las condiciones musculares, vocales y respiratorias, y se aplicó la prueba objetiva Anagraf en 25 docentes los cuales, una vez aplicada la encuesta y valorado su estado vocal, respiratorio y muscular, arrojaron sintomatología vocal. Para el análisis se empleó el paquete estadístico EPI INFO versión 3.5.5 de 30 de julio de 2012. La asociación entre variables se constató con la prueba de Chi cuadrado, a un nivel de significación  $p < 0,05$ . Los resultados mostraron que los docentes están expuestos a temperaturas que oscilan entre 20-21 y 36-37 °C, niveles de humedad relativa entre 63 y 78% y niveles de ruido de fondo entre 61 y 70 dB; así mismo se halló hipertensión muscular generalizada, tono de voz agravado, timbre constreñido, intensidad y ataque vocal fuerte, tipo respiratorio costal superior, tiempo máximo de fonación, soplo espiratorio y eficiencia respiratoria fonatoria disminuida. Se concluye que cuanto más sea la exposición del docente a la humedad relativa, mayores serán los cambios que se producirán en el tono vocal y la intensidad de su voz.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. y Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología. Todos los derechos reservados.

### KEYWORDS

Relative humidity;  
Current;  
Background noise;  
Temperature;  
Timbre and tone

### Occupational risk factors affecting voice qualities in teachers at the University of Sucre

**Abstract** This study aimed to describe the occupational risk factors affecting the voice qualities of teachers at the University of Sucre. A total of 54 teachers were selected through random stratified sampling. For data collection, a questionnaire was applied to detect vocal symptoms. Occupational risk factors were identified, estimated and assessed, muscular, vocal and respiratory conditions were determined, and the Anagraf test was applied in 25 teachers, revealing vocal symptoms. The EPI INFO statistical package version 3.5.5 of July 30, 2012, was used

\* Autor para correspondencia.

Correos electrónicos: [marinella\\_1018@hotmail.com](mailto:marinella_1018@hotmail.com), [klz-82@hotmail.com](mailto:klz-82@hotmail.com) (M. Álvarez Borrero).

for the analysis. The association between variables was assessed with the chi-square test at a significance level of  $P < .05$ . The results showed that teachers were exposed to temperatures ranging from 20-21° C and 36-37° C, relative humidity levels from 63% and 78%, and background noise between 61 dB and 70 dB. Other findings were generalized muscle tension, aggravated tone, constrained timbre, vocal intensity and strong vocal attack, upper costal breathing type, maximum phonation time, expiratory breath and decreased phonatory breathing efficiency. We conclude that the longer teachers are exposed to relative humidity, the greater the changes that will occur in vocal tone and intensity.

© 2013 Elsevier España, S.L.U. and Asociación Española de Logopedia, Foniatría y Audiología. All rights reserved.

## Introducción

El docente como comunicador principal en el proceso educativo hace uso constante de su voz como herramienta principal de su desempeño laboral, constituyéndose en un profesional de la voz. De allí que Jiménez (citado por Landázuri, 2008) afirma que un profesional de la voz es aquella persona que utiliza su voz como medio primario para la comunicación dentro de su ocupación. Ahora bien, al ser ese medio indispensable para el trabajo se convierte en un factor de riesgo laboral para la salud vocal de los docentes. Es así que el profesional de la voz tiene como responsabilidad procurar una cierta calidad de producción y/o calidad específica para desarrollar su profesión (Behlau, 2005). De hecho, Riquelme y Xandre (2007) afirman que una voz sana, bien emitida, armoniosa y fuerte garantiza la permanencia del docente en la vida laboral; en una voz sana, el aparato laríngeo no sufre. Sin embargo, en la actualidad la mayoría de los docentes padecen de enfermedades que provienen del mal uso de la voz y del no manejo de una técnica vocal adecuada, todas ellas debidas tal vez al desconocimiento del aparato fonador, al abuso vocal, al mal uso de la misma que, unidos al estrés, las inadecuadas condiciones acústicas del aula, el ruido, la temperatura, la elevada intensidad de la voz, entre otras, ocasionan un desequilibrio o desajustes en el aparato vocal que se hacen posteriormente evidentes en las cualidades vocales (disfonías) de ese profesional.

Por el contrario, el Ministerio de Gobierno de la República de Colombia (1994) a través del decreto 1295 del 1994, capítulo II artículo 11, considera que la enfermedad profesional es todo estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada o directa de la clase de trabajo que desempeña el trabajador, o del medio en que se ha visto obligado a trabajar y que haya sido determinado como enfermedad profesional por el gobierno nacional. Ahora, al existir un vacío en el campo de la salud laboral, en la cual los docentes están expuestos a diferentes condiciones de trabajo que afectan su salud, bienestar y calidad de vida, aún no se ha logrado incluir el estado patológico vocal (disfonías) en los docentes como consecuencia de la exposición de su voz en el ámbito laboral como enfermedad profesional, a pesar de que el decreto 1832 de 1994 establece la actual tabla de enfermedades profesionales y relación de causalidad.

Pues bien, las universidades, al ser instituciones de educación superior, demandan en sus docentes habilidades orales para la transmisión del conocimiento a sus alumnos y requieren que su cuerpo docente posea una salud vocal

óptima. Por eso es de vital importancia que exista la promoción de la salud en los lugares de trabajo, cuya concepción introduce la necesidad de crear ambientes de trabajo saludables acordes a los procesos de la organización, buscando con esto la disminución de los factores de riesgo laboral en el puesto de trabajo, pero sin desfigurar el proceso laboral (Barrios y Paravic, 2006). Por tanto, el propósito del estudio fue describir los factores de riesgo laboral que inciden en las cualidades de la voz en los docentes de la Universidad de Sucre, identificando los factores de riesgo laboral y su relación con las cualidades de la voz.

El marco teórico que soportó la investigación se basó en los postulados de Bustos (2003), quien define la voz como el soporte acústico de la palabra y fisiológico del proceso comunicativo que vehiculiza nuestro pensamiento, ideas, emociones; emerge, se proyecta, se modifica en nosotros mismos y a través de nuestro ser. En cuanto a los factores de riesgo ocupacional, se consideró la Norma Técnica Colombiana (2008), entendiéndose como aquellas condiciones del ambiente, instrumentos, materiales, la tarea o la organización del trabajo que potencialmente pueden afectar la salud de los trabajadores o generar un efecto negativo en la empresa.

Así mismo, atendiendo al objetivo de la presente investigación, se destacan los resultados de estudios investigativos nacionales e internacionales que abarcan los factores de riesgo laboral y las cualidades de la voz, más específicamente en la población docente, como lo es el realizado en España por Pérez y Preciado (2003), quienes ejecutaron un estudio sobre los factores de riesgos que favorecen el desarrollo de patologías nodulares en docentes, para lo cual utilizaron pruebas de videolaringoestroboscopia y aerodinámicas, encuestas profesionales y personales, exploración de la voz, evaluación perceptual y análisis acústico de la voz. Dentro de las conclusiones reportan que entre los factores ambientales que influían de forma negativa en los docentes se hallaba el ambiente seco del aula, el ambiente ruidoso y la presencia de eco; el comportamiento vocal de los docentes con nódulos mostraba un ataque vocal predominantemente duro o fuerte, con frecuentes roturas de tono, ritmo rápido sin aire con mayor contractura de la musculatura perilaríngea, y presentaron un tono fundamental y un tiempo máximo de fonación más bajos que los docentes sin patología vocal. Igualmente, Del Valle, 2006 ejecutó en Venezuela un estudio de corte transversal con 434 docentes, con el propósito de determinar la prevalencia de síntomas de alteraciones de la voz y condiciones de trabajo en docentes de escuela primaria, empleando como instrumento el modelo de historia

ocupacional. Los resultados arrojaron la prevalencia de síntomas, como la disfonía (70%), seguido de resequead en la garganta (65,5%), carraspera (58,2%), escozor faríngeo y odinofagia (56,8%), tensión en el cuello (55,3%), ronquera al final de día (54,9%), fatiga vocal (50,7%) y el uso de la voz con intensidad alta (33%). Las conclusiones indicaron que los docentes tienden a elevar la intensidad cuando se evidencian problemas de indisciplina, trastornos escolares y sobrecarga de alumnos y ruido en el aula, generando esfuerzo vocal, aunque no se asocia con las disfonías, pero sí existió una tendencia significativa con los factores de organización del trabajo, exigencias de tareas y el uso de la voz; los principales problemas en el ambiente de trabajo son el ruido ambiental en la escuela, problemas de acústica en las aulas, humo y polvo de tiza y tierra en los patios de recreación; los síntomas de disfonías son proporcionales a las variables edad y antigüedad laboral. No se encontró asociación por edad, sexo, tipo de cargo y antigüedad laboral; el consumo de alcohol, cigarrillos y café mostró una tendencia a favorecer la disfonía, pero no se encontraron asociaciones.

En la misma línea, [Gañet, Serrano y Gallego \(2006\)](#) ejecutaron un estudio con el objetivo de valorar la importancia de la carga de trabajo en la patología vocal de los docentes de enseñanza primaria, secundaria y universitaria considerando el tiempo de exposición, la dosis horaria y los efectos de factores potencialmente asociados a las alteraciones vocales. Los resultados indicaron que 85 profesores (34,7%) presentaron sintomatologías vocales, determinando que el síntoma principal fue la alteración en el timbre de la voz en el 95,3%, y el 38,1% perdieron su voz por completo; los trastornos de voz más frecuentes se evidencian en el sexo femenino con antigüedad laboral y trastornos del sueño, ansiedad y reflujo gastroesofágico.

Por otro lado, [Del Valle \(2007\)](#) retoma la misma línea investigativa del año 2006 profundizado en el estudio de las alteraciones de la voz y su relación con las condiciones de trabajo ambiental, ergonómico, organizacional, los niveles de fatiga y estrés laboral en los docentes de escuelas primarias en los municipios del estado Aragua-Venezuela empleando técnicas de evaluación tales como: historia clínica y ocupacional, anamnesis, examen físico, patrones subjetivos de fatiga; la escala sintomática del estrés Seppo Aro, evaluación de las condiciones ergonómicas y la evaluación ambiental cuantitativa de los sitios de trabajo del docente (iluminación, temperatura ambiental y ruido de fondo). Las conclusiones más significativas fueron la prevalencia de síntomas de alteraciones de la voz; en su orden, la resequead en la garganta, seguido de carraspera, escozor faríngeo, odinofagia, tensión en el cuello, ronquera al final del día y fatiga vocal. En cuanto a las posturas y movimiento, se resaltan las malas posturas, aspectos que repercuten totalmente en la proyección de la voz; las condiciones de trabajo organizativo, ergonómico y ambientales son deficitarias según los criterios establecidos por la Norma Venezolana COVENIN, situación que incrementa las alteraciones de la voz y los niveles de estrés y fatiga laboral.

Al igual, [Dávila y Traviezo \(2008\)](#) desarrollaron una investigación de carácter descriptivo transversal con una muestra de 150 docentes universitarios en ejercicio de posgrado de la UPEL-IPB y profesores de pregrado y posgrado de la UCLA, en Venezuela, con el objetivo de analizar el desempeño fonatorio de estos docentes. Para la recolección de los datos

tuvieron en cuenta un cuestionario y una lista de cotejo, los cuales fueron evaluados mediante el juicio de expertos, y para la tabulación y análisis de la información se apoyaron en el programa estadístico SPSS versión 13.0. Las conclusiones arrojaron que las condiciones ambientales en las aulas son regulares en la UCLA y buenas en la UPEL, indicando que el factor de riesgo predominante en las aulas es el ruido generado por los aires acondicionados y el tráfico automotriz; la intensidad de la voz utilizada por los docentes tanto en la UCLA como en la UPEL es fuerte en el 56,0 y el 76,0%, respectivamente, demostrando que en ambas instituciones universitarias los docentes utilizan en su mayoría una intensidad de voz con nivel fuerte.

La Federación Estatal de Enseñanza de [CCOO \(2009\)](#) realizó en España un estudio epidemiológico de tipo descriptivo transversal sobre factores de riesgo predictivos de patologías relacionadas con la seguridad y la salud de 1.340 trabajadores docentes de sectores de enseñanza privada; como instrumento diseñaron un cuestionario específico para obtener datos de las características del sector y las condiciones de trabajo. Las conclusiones más significativas arrojadas indicaron que las enfermedades del aparato fonador relacionadas con el uso profesional de la voz constituyen una de las patologías más importantes en el sector de la enseñanza debido a la frecuencia de aparición, gravedad, capacidad de invalidez, exposición a factores psicosociales, del trabajo y ambientales como las condiciones de acústica (reverberación, eco y ruido de fondo), temperatura o humedad, calidad del aire deficiente, el número de horas y asignaturas impartidas.

Por otra parte, [Varela \(2009\)](#) realizó un estudio descriptivo, cuantitativo y de corte transversal con 90 docentes de 2 colegios de Bogotá, con el propósito de determinar la prevalencia de los trastornos de la voz y las variables asociadas. Para ello, diseñó y aplicó una encuesta, y los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa EPI INFO versión 3.5.1. Las conclusiones más significativas indicaron que el docente es susceptible de desarrollar una patología vocal ocasionada por el uso y abuso de la voz por tiempo prolongado, que afecta de forma crónica al aparato fonador, y que las variables de antecedentes laborales y factores ambientales de exposición a sustancias químicas, polvo de tiza, corrientes de aire y ruido ambiental poseen relación con la aparición de los trastornos en la voz.

[Barreto et al. \(2011\)](#) realizaron una investigación con el fin de determinar la relación existente entre los hábitos vocales y las condiciones ambientales y ocupacionales con las alteraciones vocales en docentes y funcionarios de centros de educación preescolar mediante la identificación de los sujetos con mayor riesgo de presentar una alteración vocal, análisis del uso de la voz y los hábitos vocales de los sujetos identificados y la evaluación computarizada de la voz, a través del *Multidimensional Voice Program*. Los resultados arrojaron que los hábitos vocales inadecuados, las condiciones ambientales ocupacionales de ruido, contaminantes y temperatura son indicativos predisponentes de una alteración vocal (disfonía); la frecuencia fundamental por debajo del rango normal se relacionó con las variables de iniciación fuerte del habla, picazón, quiebras tonales, ronquera, sequead, disminución en la audición, voz entrecortada y dolor de garganta; en el 97% de los docentes el tiempo máximo de fonación estuvo por debajo de

los parámetros, indicando una baja capacidad respiratoria, insuficiencia del control glótico y/o patrones erróneos del uso de la voz hablada.

Es por esto que, con esta investigación, la población docente en general y los centros educativos obtienen grandes beneficios en relación con la prevención e identificación de los trastornos de voz, permitiendo que el profesor realice diversas acciones de conductas correctivas ejecutadas por el mismo y/o la institución empleadora describa acciones dirigidas al control y prevención de las alteraciones de la voz como ente gestor en la salud ocupacional.

## Materiales y métodos

La investigación se desarrolló con una metodología cuantitativa de corte transversal con diseño correlacional. La población estuvo conformada por 88 docentes de la Universidad de Sucre que cumplieran con los criterios de inclusión; docentes de planta y ocasionales de tiempo completo, cuyas edades oscilaran entre los 31 y los 60 años. Para la selección de la muestra se realizó un muestreo aleatorizado estratificado coordinado negativo utilizando el programa STATCALC de EPI INFO, siendo el tamaño de la muestra de 54 docentes.

Para la recolección de la información se realizó una prueba piloto antes de aplicar el cuestionario para la vigilancia de los factores de riesgo y trastornos de la voz, para observar la confiabilidad y validez de las preguntas y así efectuar los ajustes pertinentes. Se identificaron, estimaron y valoraron los factores de riesgo laboral a través del levantamiento del panorama de riesgo. Para la valoración se realizaron mediciones cualitativas y cuantitativas de las condiciones ambientales, utilizando un equipo multipropósito PCE222 debidamente calibrado que contiene: termo-higrómetro (que mide la temperatura y la humedad relativa), sonómetro y luxómetro. Para el análisis de los resultados se siguieron los parámetros técnicos internacionales, según las normativas de la UNE-EN 28996:95, Norma UNE-EN 12464-1:2003 (Comisión de Normalización Europea, 2002), la ISO-7730 (Comité técnico AEN/CTN 81, 2006), ASHREA (2007), Método LETS, Norma Técnica Colombiana GTC 4595, los parámetros de la Organización Mundial de la Salud (OMS), Norma OHSAS 18001:2007 y las bases legales vigentes en Colombia, entre otras. A partir de ellas se realizaron escalas comparativas con el nivel de límite permisible para la salud acorde a esas normas técnicas. Igualmente se determinaron las condiciones musculares, vocales y respiratorias, se aplicó la prueba objetiva Anagraf en 25 docentes, los cuales, una vez aplicada la encuesta y valorado su estado vocal, respiratorio y muscular, arrojaron sintomatología vocal, tomando de esta prueba los resultados del tono, timbre e intensidad.

La información recolectada se registró en 2 plantillas: una para identificar los factores de riesgos y la otra para el estado muscular, respiratorio y vocal. Para el proceso de digitalización de los instrumentos se codificaron formularios en el paquete estadístico EPI INFO versión 3.5.5 de 30 de julio de 2012. El análisis consistió, inicialmente, en generar tablas de distribución de frecuencias de factores de riesgo y cualidades de voz, lo cual se generó en EPI INFO. Se realizó el análisis considerando las variables del estudio y el análisis estadístico de la asociación que existe entre estas,

**Tabla 1** Identificación de los factores de riesgo en la muestra total

Factores de riesgo en la muestra total	Límite	F	P (%)
Temperatura	Permisible (sensación calor)	39	72
	Baja (sensación frío)	15	28
	Media	1	2
Humedad relativa	Alta	42	78
	Baja	7	13
	Media	5	9
Ruido de fondo	Alto	42	78
	Permisible	10	2
	Baja	2	4

es decir, factores de riesgo (ruido, temperatura y humedad relativa) y las cualidades de voz (tono, timbre e intensidad). La asociación entre variables se constató con la prueba de Chi cuadrado, a un nivel de significación de  $p < 0,05$ .

## Resultados

De la población total del estudio (88 docentes), cuya muestra correspondió a 54 docentes, en la [tabla 1](#) se describe que 39 de ellos están expuestos a temperaturas altas (calor) entre 36-37 °C, lo que corresponde al 72%, y 15 a temperaturas bajas (frío) entre 20-21 °C, con una equivalencia del 28%. Así mismo, los niveles de humedad relativa sobrepasaron los límites permisibles (40-50%), pues la valoración del riesgo fue alta (63-78%), en el 78%. En el factor de riesgo ruido, la medición obtenida en las aulas osciló entre 61 y 70 dB, evidenciando que el 78% está expuesto altamente a dicho factor, sobrepasando los límites permisibles de niveles de emisión de ruido de fondo. Ahora bien, esa constante exposición del docente a estos factores de riesgo parece que fue un indicador significativo en la aparición de alteraciones vocales.

En la [tabla 2](#) se describe el estado muscular en la muestra total, evidenciándose que el 65% presentan asimetría corporal y posturas incorrectas; el 46% poseen equilibrio muscular, pues mantienen una adecuada normotonía en los segmentos corporales como cuello, hombros, musculatura suprahioidea, infrahioidea, esternocleidomastoideo, escalenos y paravertebrales. No obstante, el 54% presentan hipertonia muscular. Así mismo, se registra una adecuada posición, fluctuación de la laringe, en el 89%, y el 93% mantienen equilibrio de la actividad muscular del maxilar inferior, a la vez que simetría y apertura apropiada de la cavidad bucal.

Por otro lado, como de observa en la [tabla 3](#), el 59% de los docentes presentan un tono de voz agravado y un ataque vocal fuerte, poniendo de manifiesto, por un lado, que hay un descenso en el tono vocal, y por otro, que los repliegues vocales están contactando bruscamente. Solo el 41% poseen un tono adecuado acorde a su género. Así mismo, el 37% de los docentes universitarios gozan de una calidad tímbrica normal. Sin embargo, el 33% presentan un timbre de voz agravado con regurgitación venosa, característico de voces constreñidas. Lo anterior coincide con los resultados

**Tabla 2** Descripción del estado muscular en la muestra total

Estado muscular en la muestra total	Indicador	F	P (%)
Postura y simetría corporal	Adecuada	19	35
	Inadecuada	35	65
Segmentos corporales	Simetría y normotonía	25	46
	Asimetría e hipertonia	29	54
Posición de la laringe	Adecuada	48	89
	Inadecuada	6	11
Maxilar inferior	Simétrico y normotónico	50	93
	Asimétrico e hipertónico	4	7
Cavidad bucal	Simétrica y con apertura apropiada	50	93
	Asimétrica y con apertura disminuida	4	7

**Tabla 3** Descripción del estado vocal en la muestra total

Estado vocal en la muestra total	Indicador	F	P (%)
Tono	Agravado	32	59
	Normal	22	41
Timbre	Normal	20	37
	Constreñido	18	33
	Opaco	13	24
	Débil	3	6
Intensidad	Fuerte	27	50
	Normal	21	39
	Débil	6	11
Resonancia	Inferior	54	100
Ataque vocal	Fuerte	32	59
	Normal	22	41
Tiempo máximo de fonación	Disminuido	53	98
	Normal	1	2

hallados en la resonancia, pues el 100% utilizan resonadores inferiores, lo cual hace que la voz no se amplifique o proyecte de forma adecuada. De igual manera, en la población estudiada se registra el 50% con una intensidad de voz fuerte y el 21% con un volumen de voz normal; en cuanto al tiempo máximo de fonación, se halló disminuido en el 98% de los docentes.

En relación con el estado respiratorio, la [tabla 4](#) evidencia que el 74% emplean el tipo respiratorio costal superior, el 65% presentan una frecuencia respiratoria aumentada, un soplo espiratorio disminuido en el 96% de la población, y el 94% no poseen una eficiencia o coordinación fonorrespiratoria funcional. No obstante, la mayor proporción (98%) maneja un adecuado modo respiratorio.

Según el análisis de tablas simple entre los factores de riesgo (ruido, temperatura y humedad relativa) y las cualidades de voz (tono, timbre e intensidad) en 25 docentes seleccionados de la muestra total para aplicar la prueba objetiva ANAGRAF, los cuales, una vez aplicada la encuesta y valorado su estado vocal, respiratorio y muscular arrojaron sintomatología vocal, los resultados de la investigación demostraron que no hubo significación estadística en la relación del factor ruido y las cualidades del tono ( $p=0,4578$ ), el timbre ( $p=0,6004$ ) y la intensidad ( $p=0,6747$ ). Para la relación del factor temperatura con las cualidades tono

**Tabla 4** Descripción del estado respiratorio en la muestra total

Estado respiratorio en la muestra total	Indicador	F	P (%)
Tipo respiratorio	Costal superior	40	74
	Abdominal	14	26
Modo respiratorio	Adecuado	53	98
	Inadecuado	1	2
Permeabilidad nasal	Adecuada	37	69
	Inadecuada	17	31
Frecuencia respiratoria	Aumentada	35	65
	Normal	19	35
Soplo espiratorio	Disminuido	52	96
	Normal	2	4
Eficiencia respiratoria	Disminuida	51	94
	Normal	3	6

( $p=0,1907$ ), timbre ( $p=0,5771$ ) e intensidad ( $p=0,9462$ ) y el factor humedad relativa y el timbre ( $p=0,0569$ ), no se evidenció significación estadística.

Por el contrario, como se observa en la [tabla 5](#), en el resultado de la prueba de Chi cuadrado el valor de la probabilidad es de 0,0293. Al ser este valor menor de 0,05, se puede afirmar que hay asociación estadísticamente significativa entre el riesgo humedad relativa y el tono vocal.

Igualmente, en la [tabla 6](#) el valor de la probabilidad es de 0,0127, lo cual indica una relación estadísticamente significativa entre el factor de riesgo humedad relativa con la intensidad.

## Discusión y/o conclusiones

A partir de los resultados obtenidos sobre los factores de riesgo y las cualidades de voz en los docentes de la Universidad de Sucre se hacen las siguientes interpretaciones tomando en consideración los hallazgos encontrados en la muestra total.

En cuanto a las condiciones termo-higrométricas, se encontró que el valor mínimo de temperatura fue de 20-21 °C y el más alto osciló entre 36-37 °C; los niveles de humedad relativa oscilaron entre el 63 y el 78%. A razón de lo anterior, se concluye que los docentes están expuestos a temperaturas que oscilan entre los límites permisibles

**Tabla 5** Asociación entre el factor de riesgo de humedad relativa y el tono

Riesgo humedad	Tono			Total
	Agravado	Normal		
<i>Alta</i>	18	4		22
Row %	81,8	18,2		100,0
Col %	94,7	66,7		88,0
<i>Baja</i>	0	2		2
Row %	0,0	100,0		100,0
Col %	0,0	33,3		8,0
<i>Media</i>	1	0		1
Row %	100,0	0,0		100,0
Col %	5,3	0,0		4,0
<b>Total</b>	19	6		25
Row %	76,0	24,0		100,0
Col %	100,0	100,0		100,0

Single table analysis

Chi-square	df	Probability
7,0574	2	0,0293

El valor esperado es &lt; 5. Chi cuadrado no es válido.

**Tabla 6** Asociación entre el factor de riesgo humedad relativa y la intensidad

Riesgo humedad	Intensidad			Total
	Débil	Fuerte	Normal	
<i>Alta</i>	3	15	4	22
Row %	13,6	68,2	18,2	100,0
Col %	60,0	100,0	80,0	88,0
<i>Baja</i>	2	0	0	2
Row %	100,0	0,0	0,0	100,0
Col %	40,0	0,0	0,0	8,0
<i>Media</i>	0	0	1	1
Row %	0,0	0,0	100,0	100,0
Col %	0,0	0,0	20,0	4,0
<b>Total</b>	5	15	5	25
Row %	20,0	60,0	20,0	100,0
Col %	100,0	100,0	100,0	100,0

Single table analysis

Chi-square	df	Probability
12,7273	4	0,0127

El valor esperado es &lt; 5. Chi cuadrado no es válido.

de calor para la costa Caribe y temperaturas relativamente bajas provenientes del aire acondicionado del aula; así mismo se exponen a humedades relativas de aire altas, por encontrarse en las cercanías del mar Caribe. Bajo el clima de la región sabanera, al ser cálido hacia el mar, parece que hace más calor, produciendo mayor sudoración. Pese a ello, el organismo humano está adaptado a esos cambios. No obstante, el reglamento técnico colombiano para evaluación y control de sobrecarga térmica en los centros y puestos de trabajo refiere que en los ambientes secos hay mayor evaporación del sudor y es posible expulsar más rápido y mayores

cantidades de calor del organismo humano; por lo tanto, el docente, al estar expuesto a ese ambiente seco, se sofoca y fatiga, y aun así debe ingresar en el aula para impartir la clase, enfrentándose a cambios fuertes de temperatura, lo cual genera, por un lado, deshidratación en general, que hace que se reseque la mucosa nasal y faríngea debido al exceso de calor, y por otro lado el aire frío generado por el aire acondicionado repercute directamente en la laringe, produciendo un cambio en el mecanismo fonatorio; por lo tanto, la voz del docente puede verse afectada, al perder calidad y eficacia a lo largo del día, por el desgaste al que se ve sometida. Es así como [Pérez y Preciado \(2003\)](#) concluyen que uno de los factores ambientales que influyen de forma negativa en los docentes es el ambiente seco del aula. Así mismo, [Varela \(2009\)](#) refiere que la exposición a corrientes de aire se puede relacionar con el desarrollo de trastornos de la voz, por lo que el aire que penetra en el sistema respiratorio, del cual hace parte el aparato fonatorio, es frío y produce irritación de la laringe, favoreciendo la aparición de trastornos de voz. En la misma idea, [Lima de Araújo \(1993\)](#) (citado por [Landázuri, 2008](#)) argumenta que estos cambios bruscos de temperatura generan cambios en la mucosa nasal y laríngea, comprometiendo la respiración, la vibración cordal y la resonancia, presentándose esfuerzo fonatorio que aumenta con componentes alérgicos, y estos pueden llevar rápidamente a una disfonía.

Simultáneamente, los resultados derivados de las mediciones hechas en el aula con relación al ruido concluyen que los niveles de emisión de ruido oscilaron entre 61 y 70 dB; por lo tanto, al retomar la legislación colombiana, la cual registra los valores permisibles de emisión del ruido sin que genere daño auditivo, los resultados de este factor se encuentran dentro de los límites permisibles, no existiendo una exposición a este factor. Por el contrario, si consideramos los índices acústicos descritos en normas técnicas como la UNE-EN ISO 9921:2004, la UNE EN ISO 11690-1:1997 y las recomendaciones de la OMS y la ASHA, las mediciones hechas reflejan una exposición alta, pues el ruido de fondo sobrepasa o está por encima de esos valores. De hecho, la BIAP 09/10-4 (*Bureau International d'Audiophonologie*) describe que los niveles de ruido recomendados en el interior de un recinto docente no deberían superar los 40 dB para un aula. Lo anterior es coherente con los hallazgos de [Del Valle \(2007\)](#) y [Dávila y Traviezo \(2008\)](#), quienes coinciden en concluir en sus investigaciones que ninguna escuela reúne los criterios establecidos por la norma de ruido ocupacional, siendo un problema generalizado que se incrementa con las acústicas inadecuadas en las aulas. Así mismo refieren que el factor de riesgo ruido es el elemento predominante en las aulas de clases, constituyendo así un factor de riesgo de tipo ambiental.

Adviértase, pues, que ese ruido de fondo obliga al docente a hablar fuerte, pues debe elevar el volumen de su voz al tener que competir con ese ruido, lo que, por consiguiente, le ocasiona un esfuerzo de la voz y, por ende, una sobrecarga en el aparato fonador, el cual puede generar síntomas vocales. De hecho, [Lehto, Llaaksonen, Vilkmán y Alku \(2006\)](#) refieren que el ruido de fondo está reportado como uno de los factores de riesgo de síntomas vocales que aumenta la carga vocal en los usuarios profesionales de la voz. Igualmente, [Ahumada \(2003\)](#) (citado por [Landázuri, 2008](#)) explica que hablar fuerte es una forma inadecuada

de producir la voz debido al mal manejo de las cualidades acústicas de la misma. A partir de ello, [Landázuri \(2008\)](#) explicita que el docente, al estar expuesto a ambientes ruidosos, no solo altera las cualidades acústicas de voz al tener que aumentar la intensidad vocal para hacerse entender en ese medio ruidoso, sino que a la vez utiliza un tono desplazado de su tono óptimo y realiza un apoyo respiratorio incorrecto.

En cuanto al estado muscular, se concluye que los docentes poseen asimetría corporal y posturas incorrectas, lo cual deja ver que existe un mal uso del cuerpo, que hace que se pierda la verticalidad en el mismo y, como consecuencia, genere que los segmentos corporales como cuello, hombros, musculatura suprahioidea, infrahioidea, esternocleidomastoideo, escalenos y paravertebrales presenten contracturas musculares y/o hipertensión muscular. Ahora, esas posturas inadecuadas se caracterizan por una alineación musculoesquelética incorrecta, apoyo de la voz en laringe, acompañada de hiperextensión de cabeza, cuello y hombros adelantados, lo que ocasiona un tipo respiratorio inapropiado y tensión no solo en la musculatura extralaringea sino intralaringea ([Landázuri, 2008](#)). Es por ello que Calonge (citado por [Del Valle, 2007](#)) señala que un cuerpo con una columna que no mantiene una verticalidad adecuada no puede producir una voz fisiológicamente correcta. Pues bien, todo ello causa en las cuerdas vocales un fuerte impacto entre ellas, y esto hace que la mucosa de sus ligamentos se irrite. Es decir, que el sistema deja de funcionar en equilibrio y pierde la eficacia de producción de la voz ([Morrison y Rammage, 1996](#)). Es por ello que [Vilkman, Lauri, Alku, Sala y Sihvo \(2000\)](#) expresan que la tensión de los músculos del cuello y la garganta se asocian a una mayor tensión de la voz y alteración en el manejo de la respiración durante la fonación. Lo anteriormente expresado como conclusión concuerda con los resultados hallados por [Del Valle \(2007\)](#), quien resalta que las malas posturas repercuten totalmente en la proyección de la voz. A razón de lo anterior, se hace evidente la importancia de mantener un buen tono muscular para que los músculos en general y los respiratorios en particular puedan actuar libremente ([Tulon, 2005](#)).

Por otro lado, en cuanto al estado vocal, se concluye que el tono vocal de los docentes en su mayoría se halló agravado, y esto como consecuencia de la hipertonía de los músculos perilaríngeos, que hace que se restrinja la gama tonal, pues la laringe pierde su capacidad de ascenso y descenso laríngeo para la emisión de tonos graves y agudos. De hecho, [Bustos \(2003\)](#) hace una relación entre los patrones de tensión con la producción de la voz, cuya relación se establece por la congestión de la musculatura extrínseca del cuello y la actividad ineficaz de la musculatura interna de la laringe, al igual que la dificultad en lograr la elasticidad de las cuerdas vocales para transitar de tonos graves a agudos. Lo anterior es consecuente con los resultados hallados por [Barreto et al. \(2011\)](#) y [Pérez y Preciado \(2003\)](#) en docentes y funcionarios de centros de educación preescolar, y de enseñanza primaria, secundaria y universitaria, respectivamente, quienes coinciden en concluir que esta población presentó una frecuencia y tono fundamental más bajo o por debajo del rango normal.

Así mismo, la evaluación arrojó que la menor proporción de los docentes poseen un timbre de voz con características

constreñidas, propias en personas que hacen demasiado esfuerzo al hablar, lo cual es notorio en la musculatura del cuello, por la regurgitación venosa que presentan. De allí que cuando se produce un aumento de la tensión hay una sobrecarga en los músculos laríngeos y faríngeos, lo que puede llegar a observarse con la ingurgitación de la vena yugular ([Bustos, 2003](#)). En este contexto, [Gañet et al. \(2006\)](#) hallaron que los trabajadores docentes sufren alteraciones en el timbre de la voz.

De igual forma, se concluye que los docentes realizan golpes glóticos fuertes antes de dar inicio al proceso fonatorio, al igual que utilizan la voz con intensidades fuertes, manejan resonadores inferiores (laringe-faringe), y en cuanto al estado respiratorio, utilizan un tipo respiratorio costal superior y una frecuencia respiratoria aumentada, lo que hace que tanto el soplo espiratorio, el tiempo máximo de fonación y la eficiencia respiratoria en función de la palabra se encuentren disminuidos. Ahora pues, esa respiración de tipo clavicular es la más inadecuada e insuficiente para los requerimientos de la emisión vocal, pues tensa y constriñe la musculatura laríngea, del cuello y de los hombros imponiendo tensiones innecesarias al cuerpo, y en cuanto a la cantidad de aire acumulado resulta insuficiente para una adecuada emisión de la voz. ([Cruz, 1995](#)). En este contexto, [Barreto et al., 2011](#) coinciden con los resultados hallados en esta investigación, pues concluyen que al haber un tiempo máximo de fonación por debajo de los valores esperados, ello indica una baja capacidad respiratoria o insuficiencia respiratoria, insuficiencia del control glótico y/o patrones erróneos del uso de la voz hablada.

En lo concerniente a la asociación entre las variables factores de riesgo y cualidades de la voz, demostraron que los factores de riesgo como la temperatura y el ruido no parecen estar asociados o relacionados de manera exclusiva a las cualidades de voz como el tono, el timbre y la intensidad, y lo mismo sucede con la humedad relativa y el timbre. Por lo tanto, las derivaciones en este nos llevan a inferir que la relación no es recíproca entre estas variables, ya que no hubo una asociación, por lo que se puede concluir que la temperatura y el ruido no dependen ni tienen relación con el tono, el timbre y la intensidad. Así mismo, la humedad relativa no tiene asociación con la cualidad del timbre.

Pues bien, se encontró asociación estadísticamente significativa entre la humedad relativa con el tono y la intensidad, entendiéndose así que en la medida en que se incrementa la puntuación de la humedad relativa, el tono y la intensidad tienden a puntuar más alto; por lo tanto, se concluye que cuanto más sea la exposición del docente a la humedad relativa del aire, mayores serán los cambios que se producirán en el tono y en el volumen de la voz, pues al variar el aire ambiente, este influirá en la fuerza y potencia de la voz. Es así como la Federación Estatal de Enseñanza de [CCOO \(2009\)](#) y [Barreto et al. \(2011\)](#) concluyeron en sus trabajos investigativos que las condiciones ambientales ocupacionales son factores predisponentes de una alteración vocal (disfonía). Al igual, [Pérez y Preciado \(2003\)](#) refieren que conforme aumente el tiempo de exposición, mayor será la prevalencia de docentes sintomáticos. Todo lo anterior se relaciona con los resultados hallados por [Vintturi, Alku, Sala, Shivo y Vilkman \(2003\)](#), quienes encontraron en su investigación diferencias estadísticas significativas entre la humedad relativa y los síntomas vocales. De hecho, refieren que el

grupo de baja humedad (25%) mostró más síntomas que el grupo de alta humedad (65%), concluyendo que los niveles menores de humedad son los que aumentan los síntomas vocales.

## Financiación

La ejecución del Proyecto de investigación fue financiado por el Centro de Investigación «DIUS» de la Universidad de Sucre.

## Conflicto de intereses

Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

## Bibliografía

- Ahumada, A. (2003). La higiene vocal. Una forma de control del fonotrauma. *Revista de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello*, 31(2), 1.
- Barreto, D., Cháuz, O., Estrada, M., Sánchez, J., Moreno, M. y Camargo, M. (2011). Factores ambientales y hábitos vocales en docentes y funcionarios de pre-escolar con alteraciones de la voz. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Pública.*, 13(3), 410–420.
- Barrios, S. y Paravic, T. (2006). Promoción de la salud y un entorno laboral saludable. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 14(1), 136–141.
- Behlau, M. (2005). *Voz: O livro de especialista* (Vol. 2) Rio de Janeiro: Revinter.
- Bustos, I. (2003). *La Voz. La técnica y la expresión*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Comisión de Normalización Europea (2002). Norma UNE 12464-1. Iluminación de los lugares de trabajo en interior [consultado 4 Jun 2013]. Disponible en: [http://www.proyectoluz.com/PDF/NORMATIVAS/normativa\\_europea\\_iluminacion\\_interior/normativa\\_europea\\_iluminacion\\_interior.pdf](http://www.proyectoluz.com/PDF/NORMATIVAS/normativa_europea_iluminacion_interior/normativa_europea_iluminacion_interior.pdf)
- Comité técnico AEN/CTN 81 (2006). UNE-EN ISO 7730. Ergonomía del ambiente térmico determinación analítica e interpretación del bienestar térmico mediante el cálculo de los índices PMV y PPD y los criterios de bienestar térmico local. (ISO 7730:2005) [consultado 4 Jun 2013]. Disponible en: [http://www.aenor.es/DOCUMENTOS/NORMALIZACION/NORMAS NACIONALES/EXTRACTOS/\(EX\)UNE-EN\\_ISO\\_7730=2006.pdf](http://www.aenor.es/DOCUMENTOS/NORMALIZACION/NORMAS NACIONALES/EXTRACTOS/(EX)UNE-EN_ISO_7730=2006.pdf)
- Cruz (1995). La voz y el habla. Principios de educación y reeducación [consultado 15 May 2013]. Disponible en: [http://books.google.com.co/books?id=TxLSMGTF6FsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs\\_ge\\_summary\\_r&cad=0#v=onepage&q&f=false](http://books.google.com.co/books?id=TxLSMGTF6FsC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false)
- Dávila, J. y Traviezo, L. (2008). Contribución a la caracterización foniátrica del ambiente laboral e higiene de la voz de docentes universitarios de la UPEL-IPB y la ULA. *Biblioteca Las Casas*, 4(5).
- Del Valle, E. (2006). Prevalencia de síntomas de alteraciones de la voz y condiciones de trabajo en docentes de escuela primaria de Aragua, Venezuela. *Revista Salud de los Trabajadores*, 14(2), 31–54.
- Del Valle, E. (2007). *Alteraciones de la voz y condiciones en maestros de enseñanza primaria en Aragua, Venezuela*. Cuba: Universidad de la Habana.
- Federación Estatal de Enseñanza de CCOO (2009). Las enfermedades de la voz. Estudio sobre factores de riesgo predictivos de patologías relacionadas con la seguridad y la salud de los trabajadores docentes de España [consultado 11 Feb 2013]. Disponible en: [http://www.uca.es/sindicato/ccoo/documentos/libro\\_voz\\_imp.pdf](http://www.uca.es/sindicato/ccoo/documentos/libro_voz_imp.pdf)
- Gañet, R., Serrano, E. y Gallego, M. (2006). Patología vocal en trabajadores docentes: influencia de factores laborales y extra-laborales. *Prevención de Riesgos Laborales*, 10(1), 12–17.
- Lima de Araújo, A. K. (1993). *Cuidados especiais para quem utiliza a voz profissionalmente. Trabalho desenvolvido no 3º Período da UNIPÊ* (Centro Universitário de João Pessoa. São Paulo: Lovise.
- Landázuri, E. (2008). Prevención Vocal. Una Responsabilidad de la Fonoaudiología en los Profesionales de la Voz. Aporte de una Investigación en los Locutores de Bogotá. *Umbral Científico*, 33(12), 33–51.
- Lehto, L., Llaaksonen, L., Vilkmán, E. y Alku, P. (2006). Occupational voice complaints and objective acoustic measurements – do they correlate? *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 31(4), 147–152.
- Ministerio de Gobierno de la República de Colombia (1994). Decreto 1295 por el cual se determina la organización y administración del Sistema General de Riesgos Profesionales [consultado 24 Jun 2013]. Disponible en: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=2629>
- Morrison, M. y Rammage, L. (1996). *Tratamiento de los trastornos de la voz*. Barcelona, España: Masson, S.A.
- Pérez, F. y Preciado, L. (2003). Nódulos de cuerdas vocales. Factores de riesgo en los docentes. Estudio de casos y controles'. *Acta Otorrinolaringológica*, 54, 253–260.
- Riquelme, D. A. y Xandre, A. M. (2007). La salud de la voz sana: Una perspectiva renovada. *Revista Intramuros*, 22(8), 1–9.
- Sociedad América de Ingenieros de Calefacción, Refrigeración y Acondicionamiento de aire Inc. (ASHREA) (2007). Estándar ASHREA: Ventilación para la Calidad Aceptable de Aire Interior [consultado 27 Jun 2013]. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/105770813/62-1-2007-estandar-ventilacion>
- Tulon, A. C. (2005). *Cantar y hablar. Técnica vocal para la rehabilitación de la voz en las disfonías funcionales*. Barcelona, España: Paidotribo.
- Varela, A. C. (2009). *Prevalencia de los trastornos de la voz y las variables asociadas a los mismos docentes de dos colegios de Bogotá*. Colombia: Universidad Pontificia Javeriana.
- Vilkmán, E., Lauri, E., Alku, P., Sala, E. y Sihvo, M. (2000). Effects of prolonged oral reading on Fo, SPL, subglottal pressure and amplitude characteristics of glottal flow waveforms. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 13, 303–312.
- Vintturi, J., Alku, P., Sala, E., Sihvo, M. y Vilkmán, E. (2003). Loading-related subjective symptoms during a vocal loading test with special reference to gender and some ergonomic factors. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 55(2), 55–69.