

Chía, 15 de marzo de 2016

Señores:

**Centro Regional de la OISS en Colombia y Área Andina**

Atn: Dr. Juan Carlos Cortés González

Dirección: Cra. 7 N°32-33, Piso 7

Edificio Fenix, Bogotá D.C

Asunto:

**Participación Premio PREVENCIA 2016**

Respetados señores:

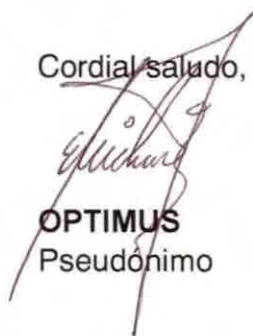
En cumplimiento de las directrices establecidas en la convocatoria de los Premios PREVENCIA 2016, me permito postular mi trabajo de investigación titulado: Fatiga Laríngea – Efectos del uso prolongado de la voz.

Es por ello que en el presente sobre encontrarán:

- Trabajo de investigación: 37 folios.
- Sobre sellado con datos de autores.

Deseándoles muchos éxitos en el IX Congreso PREVENCIA 2016.

Cordial saludo,



**OPTIMUS**  
Pseudónimo

**Fatiga Laríngea: Efectos del uso prolongado de la voz**

**Pseudónimo: OPTIMUS**

**Trabajo de investigación presentado en el marco del:**

**Premio PREVENIA 2016**

**Nota:**

**Este trabajo ha sido sometido a proceso de publicación en inglés, en una revista indexada de Suiza. Aún se desconoce el fallo del Comité Editorial.**

**Seguridad y Salud en el Trabajo**

**Bogotá, Marzo 15 de 2016**

## Tabla de Contenido

|                              |    |
|------------------------------|----|
| Lista de tablas .....        | 3  |
| Lista de anexos .....        | 3  |
| Resumen.....                 | 4  |
| 1. Introducción .....        | 8  |
| 2. Materiales y método ..... | 12 |
| 2.1 Método.....              | 12 |
| 2.2 Participantes .....      | 12 |
| 2.3 Variables .....          | 13 |
| 2.4 Instrumentos .....       | 13 |
| 2.5 Procedimiento.....       | 14 |
| 3 Análisis de datos .....    | 16 |
| 4 Resultados.....            | 17 |
| 5 Discusión .....            | 28 |
| 6. Conclusiones.....         | 31 |
| 7. Recomendaciones .....     | 32 |
| Referencias .....            | 33 |

## Lista de tablas

- Tabla 1.** Características demográficas, ocupacionales de ambos grupos (docentes y administrativos- no docentes)
- Tabla 2.** Condiciones ocupacionales específicas del grupo de docentes
- Tabla 3.** Diferencias absolutas pre- postest, desviaciones estándar y significancias de las variables físico- acústicas por cargos (docentes y administrativos)
- Tabla 4.** Diferencias absolutas pre- postest, desviaciones estándar y significancias de las variables físico- acústicas por cargo (docentes y administrativos) y género (hombres y mujeres)
- Tabla 5.** Cuestionario Post-jornada
- Tabla 6.** Análisis correlacional multivariado Diferencias\_ fo\_A

## Lista de anexos

- Apéndice 1.** Cuestionario de Autoreporte

## Resumen

*La voz como herramienta de trabajo de los docentes, puede afectarse por su uso prolongado, abuso o conductas de mal uso, que desencadenan limitaciones funcionales de origen laboral. Uno de los síntomas más frecuentes de quienes usan masivamente su voz con fines ocupacionales es la fatiga laríngea (FL), o cansancio vocal por debilitamiento muscular. El presente estudio quasiexperimental longitudinal pre- posttest evaluó el efecto que el uso de la voz, analizando variables sociodemográficas, de salud y trabajo, los estilos de vida y los factores de riesgo ocupacionales, pero principalmente el efecto que produce el uso prolongado de la voz sobre las variables físico acústicas después de un día de trabajo, en 99 docentes de una institución de educación superior en Colombia, en comparación con trabajadores con menor uso vocal. Se aplicó un cuestionario de sintomatología vocal para controlar los sesgos, se le tomaron grabaciones pre y post jornada a cada trabajador con el software Speech Analyzer® y se reportaron los cambios subjetivos tras un día de trabajo a cada trabajador. Fueron hallados cambios en las variables físico – acústicas como efecto del uso prolongado de la voz después de un día de trabajo en los dos grupos de participantes, en cuyo caso el efecto fue más significativo en los docentes que en los administrativos – no docentes. El riesgo de presentar trastornos de la voz se asoció directamente con la exposición a factores de riesgo ocupacionales y aquellos asociados a condiciones de salud y al estilo de vida de los individuos, cuyas consecuencias fueron mayores para el grupo de docentes; dado que al ser la voz su principal herramienta de trabajo, el uso fue mayor y asimismo la probabilidad de desencadenar sintomatología vocal, derivada de la fatiga laríngea. La variable de fo promedio para la fonación sostenida de la vocal /a/, que representa un sonido neutro*

en tonalidad o el tono habitual, mostró diferencias significativas entre grupos ( $p=0,048$ ). Para este caso, el grupo de docentes registró un aumento de la fo en el postest en comparación con un cambio no significativo para el grupo de administrativos luego del uso prolongado de la voz. En consecuencia, hubo diferencias en el valor registrado para la máxima fo ( $p=0,025$ ), mínima fo ( $p=0,011$ ) y el rango de fo ( $p=0,012$ ) en la emisión sostenida de la vocal /a/. Para el caso del grupo de administrativos, las diferencias significativas estuvieron dadas por la disminución de la fo, rango y máxima y mínima frecuencia en las tres vocales (/a/, /i/, /o/) en contraste con lo ocurrido para el grupo de docentes. En la intensidad de la voz fueron encontradas también diferencias significativas entre grupos ( $p=0,001$ ) con un decrecimiento del volumen en el postest, tanto promedio como mínimo, máximo y rango de la intensidad, en la fonación sostenida de la vocal /a/ para el grupo de docentes; ninguna significancia estadística fue hallada en el grupo de administrativos para estas variables. Se demostró a través de mediciones objetivas y resultados verificables, el fenómeno de la fatiga laríngea, asociados a los efectos que se presentan tras la demanda vocal continua, discriminando el impacto, entre las variables de cargo y género.

**Palabras clave:**

*Fatiga laríngea, voz humana, salud ocupacional, trastornos de la voz, docentes.*

## **Abstract**

*The voice as a working tool for teachers, may be affected by prolonged use, abuse or misuse behaviors that trigger work-related functional limitations. One of the most common symptoms of those who use their voice massively occupational purposes is laryngeal fatigue (FL), or vocal fatigue from muscular weakness. This longitudinal quasi-experimental pre-posttest study evaluated the effect that the use of the voice, analyzing sociodemographic, health and work, lifestyle and occupational risk factors, but mainly the effect produced by the prolonged use of the voice on noise after a day of work, 99 teachers of an institution of higher education in Colombia, compared to workers with less vocal use physical variables. Vocal symptoms questionnaire was applied to control the bias is taken pre and post conference recordings per worker Speech Analyzer® software and subjective changes were reported after a day of work each worker. They were found changes in physical variables - acoustic effect of prolonged use of the voice after a day of work in the two groups of participants, in which case the effect was more significant in teachers in administrative - not teachers. The risk of voice disorders was directly associated with exposure to occupational risk factors and those associated with health conditions and lifestyle of individuals, the consequences were greater for the group of teachers; as being the voice its main tool, the use was higher and also likely to trigger symptoms vowel derived from laryngeal fatigue. The average fo variable for sustained phonation of the vowel / a /, which represents a neutral tone or sound in the usual tone, showed significant differences between groups ( $p = 0.048$ ). In this case, the group of teachers reported an increase in the post-fo compared with no significant change to the administrative group after prolonged use of voice. Consequently, there were differences in the recorded value for the maximum fo ( $p = 0.025$ ), low fo ( $p = 0.011$ ) and the range of FO ( $p = 0.012$ ) in the*

*sustained emission of the vowel / a /. In the case of group administration, significant differences were communicated by decreasing the Buddhas, range and maximum and minimum frequency in the three vowels (/ a /, / i /, / o /) in contrast to what happened to the group of teachers. In the voice intensity they were also found significant differences between groups ( $p = 0.001$ ) with a decrease of volume in the post, both average and minimum, maximum and range of intensity, in sustained phonation vowel / a / for the group of teachers; No statistical significance was found in the administrative group for these variables. It was demonstrated by objective measurements and verifiable results, the phenomenon of laryngeal fatigue, associated with the effects that occur after continuous voice demand, the impact discriminate between debit and gender variables.*

**Keywords:**

*Laryngeal fatigue, human voice, occupational health, voice disorders, teachers.*



## 1. Introducción

La fatiga laríngea (FL) es una alteración resultado de conductas de abuso, mal uso y sobreuso vocal. El fenómeno fisiológico que subyace a la FL se relaciona con un debilitamiento del músculo tiroaritenoides por un manejo vocal inadecuado, que produce una leve inclinación de las cuerdas vocales (CV) y no permite un adecuado patrón de movilidad de las mismas ni un completo cierre glótico [1-3]. La FL se relaciona con dolor laríngeo, estrechez de garganta y resequedad al hablar; afecta la calidad perceptual, el esfuerzo y las sensaciones físicas que generan la voz en cuanto a tono, intensidad y timbre [4] y aspectos aerodinámicos como el control respiratorio. Los cambios del funcionamiento fonatorio pueden ser resultado de la demanda vocal excesiva [5].

La FL es una queja constante de personas con trastornos de voz pero también un síntoma relacionado con el riesgo laboral de quienes usan su voz como herramienta de trabajo. Este grupo está conformado por trabajadores de más de 70 diferentes oficios [6], entre ellos los profesores de todos los niveles de enseñanza. Factores de riesgo como: tabaquismo, alcoholismo, consumo de sustancias psicoactivas, uso de ciertos fármacos, exceso de cafeína y otros, que combinados con altos grados de estrés, mala nutrición, y una higiene vocal pobre, conllevan al desarrollo de alteraciones vocales. También, existen riesgos sociales como las lesiones provocadas y los accidentes, que pueden desencadenar síntomas y desórdenes vocales [7]. Todas las enfermedades que comprometen el mecanismo y las vías respiratorias, la integridad neurológica o el sistema endocrino, podrían ser factores que amenazan el funcionamiento vocal [8].

El efecto de un trastorno de voz, ocasiona una limitación funcional que podría constituir una discapacidad; es decir, los individuos se ven enfrentados en su capacidad para llevar a cabo actividades personales, sociales, laborales, académicas, políticas o recreativas por consecuencia de un inadecuado funcionamiento de la voz; todo lo cual deteriora su calidad de vida significativamente [9-11].

Estudios sobre las alteraciones de voz en docentes, demuestran una variabilidad extensa sobre la prevalencia de los desórdenes vocales, los cuales van del 10% al 89% [12], con una mayor frecuencia para mujeres [13]. Se ha encontrado que ser docente aumenta la probabilidad de presentar FL y pérdida de la voz por su uso prolongado, en comparación con otros grupos de trabajadores [14]. En Italia, la prevalencia en docentes fue del 8,7% versus 2,9% en personal administrativo [15], con una proporción mayor de mujeres [16]. En España, se reportaron datos del 57% de alteraciones vocales [17]. En Finlandia, se evidenciaron altos porcentajes de perturbación del tono y de la intensidad, síntomas claros de FL [18].

En Estados Unidos, la tasa es significativamente mayor en profesores en comparación con otros grupos (11,0% frente a 6,2 %); al igual que la prevalencia de trastornos de la voz durante la vida (57,7% frente a 28,8 %). De allí que la enseñanza sea considerada una ocupación de alto riesgo para el desarrollo de trastornos de la voz [19]. Un estudio determinó que tras dos horas de carga por lectura oral en docentes de primaria y secundaria, la mitad lograron una recuperación de las cualidades vocales del 90% después de 4 a 6 horas y la restauración completa de 12 a 18 horas [20].

En Centro América y América del Sur se han reportado prevalencias de trastornos de la voz así: Brasil 11,6% y 15,7% [21-22], Argentina 35%, Chile 46%, Ecuador 37%, México 9%, Perú 21%, Uruguay 35% [23] y Venezuela 90,4% [24-27].

En Colombia, las cifras alcanzan el 39,5% [28, 29]. Los problemas de voz más frecuentes son las disfonías de tipo funcional y algunas otras de origen orgánico como los pólipos y los nódulos vocales, que afectan principalmente a docentes y locutores [30-31]. En Bogotá, se muestra una prevalencia del 48,6%, asociada a la docencia en instituciones educativas públicas y al mayor tiempo en años en el cargo [32].

Los docentes presentan mayor prevalencia de alteraciones de la voz, que quienes no usan su voz con fines ocupacionales [33]. Son varios los factores individuales y laborales, asociados con los trastornos de la voz, como el sobreesfuerzo vocal y los altos niveles de ruido en las aulas [34]. Existen pocos estudios sobre las consecuencias del uso masivo de la voz [35] y menos aún sobre las condiciones endógenas y exógenas que desencadenan síntomas vocales como la FL. Un estudio sobre mediciones objetivas y subjetivas de la producción vocal en cantantes y no cantantes, siguiendo el uso prolongado de la voz, concluye que las variaciones individuales encontradas, sugieren que la condición de uso prolongado de la voz puede conducir al desarrollo de signos de FL y al deterioro de la calidad vocal [8].

Con todo lo anterior, queda demostrado que la ocupación docente implica una mayor exposición a factores de riesgo y que puede desencadenar trastornos vocales. Pocos estudios longitudinales se han conducido para evaluar objetivamente las variaciones

físico acústicas luego del uso prolongado de la voz, en función de la ocupación y demanda laboral y de los determinantes asociados con el trabajo, en comparación con grupos no expuestos.

Esta investigación evaluó los efectos que tiene el uso prolongado de la voz antes y después de un día de trabajo, en docentes de una institución de educación superior en Colombia, en comparación con un grupo de no docentes- administrativos, y su correlación con variables asociadas a las condiciones de trabajo, salud, hábitos de uso vocal y de vida de los participantes del estudio.

Era de esperarse que el grupo de docentes tuvieran cambios en las variables *físico acústicas* y *subjetivas* de la voz, luego de una jornada laboral, puesto que su uso prolongado desencadenaría signos de FL, en comparación con los administrativos.

## **2. Materiales y método**

### **2.1 Método**

La presente investigación se corresponde con un estudio longitudinal cuasiexperimental pre- posttest, cuya población objeto fueron docentes y administrativos de una misma institución de educación superior en Colombia - 2015.

### **2.2 Participantes**

El grupo de profesores estuvo conformado por personas con vinculación laboral de mínimo dos años, contrato a término indefinido y dedicación de tiempo completo, en cualquier categoría del escalafón docente. El grupo de administrativos - no docentes fueron trabajadores con una vinculación laboral de mínimo dos años de contratación, dedicación de tiempo completo y contrato a término indefinido, con cargo de jefe o coordinador de una unidad administrativa, sin responsabilidades académicas. Fueron excluidos, en ambos grupos, las personas que presentaban alguna de las siguientes condiciones: fumador, práctica de técnica vocal, limitación auditiva, compromisos del sistema respiratorio o auditivo, aquellos que para el momento del estudio aquejaban disfonía, personal administrativo con funciones de docencia y personas que voluntariamente no quisieron participar en el estudio.

Todos los potenciales participantes (universo de docentes y administrativos vinculados a la institución educativa al momento del estudio, N=130 docentes N=80 administrativos) recibieron una encuesta de 68 ítems que exploraban condiciones ocupacionales, de salud, estilos de vida, y factores de riesgo vocal. De allí, el 66% de docentes y el 86% de administrativos respondieron a la encuesta, y constituyeron el

muestreo por conveniencia. Para identificar factores relacionados con alteraciones en la voz, de mínimo 20% en ambos grupos, con un poder del 82%, confiabilidad del 95% ( $\alpha = 0,05$ ), se aplicó la ecuación de tamaño de la muestra de aproximación normal modificada por corrección por continuidad; con una relación 1:2, la muestra fue 30:60, tras un ajuste de pérdidas del 10%, el muestreo final fue de 33 administrativos- no docentes y 66 profesores.

### **2.3 Variables**

Las condiciones sociodemográficas, de salud y trabajo, los estilos de vida y los factores de riesgo ocupacionales se consideraron como variables (ver Apéndice 1. Cuestionario de Auto reporte). Fueron también registradas las condiciones del uso de la voz en el transcurso del día de la prueba, relacionadas con los síntomas vocales que acompañaron la jornada laboral.

Las variables físico acústicas, obtenidas de las muestras de voz (vocales sostenidas, lectura y narrativa), se correspondieron con: frecuencia fundamental ( $f_0$ ), máxima  $f_0$ , mínima  $f_0$ , rango de la  $f_0$ , tiempo máximo y mínimo de fonación, intensidad promedio de la voz y máxima y mínima intensidad vocal. Fueron obtenidas además, para la lectura y la narrativa, los valores de los cuatro formantes del habla (F1, F2, F3 y F4).

### **2.4 Instrumentos**

Para las mediciones físico- acústicas, se usó el *software Speech-Analyzer*® para el procesamiento de la señal acústica de la voz, que permitió el análisis acústico, la síntesis articulatoria, el procesamiento estadístico de los datos de la voz, y la edición y manipulación de señales de audio. Este programa es una herramienta para los

estudios fonéticos del habla y el análisis de la voz, que posibilita la observación de las características de los parámetros de emisión de la voz.

El Cuestionario de Auto reporte (ver Apéndice 1) para caracterizar las variables relacionadas con las condiciones ocupacionales, de salud, estilos de vida y factores de riesgo, resultó de la revisión de instrumentos tipo encuesta sobre voz profesional [Menaldi Jackson; UR PAC de Empresa]. Para estimar los síntomas subjetivos de ambos grupos, en relación al efecto que producía el uso prolongado de la voz, se construyó un instrumento de autoría propia de los investigadores, para identificar sintomatología de voz y el reporte subjetivo de la condición real de exposición de voz dada durante el día de la prueba. Para garantizar la calidad de los instrumentos utilizados, se realizó validez de contenido y constructor, por un profesional experto en el área de la voz y una prueba piloto con personas que no hacían parte de la muestra; que sirvió además para controlar los errores, medir los tiempos y refinar el procedimiento para el registro audiograbado de las voces.

## **2.5 Procedimiento**

Los participantes de ambos grupos diligenciaron el cuestionario de autoreporte, con preguntas relacionadas con síntomas y signos de problemas de voz y fatiga vocal y la severidad de los mismos. Con base en las respuestas, se filtraron los participantes con los criterios de inclusión y exclusión, para obtener la muestra; de manera que quienes presentaban alteraciones vocales no fueron tenidos en cuenta. En ambos grupos se tuvo en cuenta el día de la semana en el que refirieron mayor cantidad de horas uso de la voz, para realizar las pruebas pre y post.

Las mediciones físico – acústicas de la voz fueron tomadas usando el *Speech Analyzer*®, antes y después de una jornada de trabajo de ocho (8) horas. El primer registro vocal fue hecho a las 07:00 horas y el segundo a las 17:00 horas del mismo día. En la toma de muestras vocales se entrenaron dos asistentes, de manera que se siguió la misma instrucción y orden en la toma de los registros. Para garantizar la calidad de las grabaciones, los participantes estuvieron sentados en una cabina insonorizada, frente a un micrófono (a una distancia aproximada de 5cm de la boca de la persona). Se tomaron registros de: 1. las vocales sostenidas (/a/, /i/, /o/) 2. Lectura en voz alta de un pasaje estándar (fonéticamente balanceado) pasaje “El Arco Iris” y 3. Un minuto de habla conectada, mediante el uso de la descripción de una lámina de acción visual (Test de Boston). Las mismas muestras fueron audiograbadas en el pretest y el posttest. Antes de realizar las grabaciones posttest, todos debieron diligenciar por escrito, un cuestionario post jornada, donde reportaron las condiciones y sintomatología de su voz tras ese día de trabajo. La duración de cada sesión individual de prueba fue de 20 minutos aproximadamente. El estudio fue aprobado por el Comité de Ética de la Universidad de La Sabana. Todas las personas firmaron un consentimiento informado para su participación.



### 3 Análisis de datos

Para determinar las diferencias entre las mediciones físico-acústicas pre y post jornada laboral, se analizaron los datos con pruebas estadísticas no paramétricas de forma independiente, analizando los siguientes factores: cargo, tiempo (pre- post) y género, por tarea o tipo de muestra (fonaciones sostenidas, lectura y narrativa).

Se aplicó la prueba de Kruskal- Wallis, que es un método no paramétrico, para probar si un grupo de datos proviene de la misma población. Esta prueba es extensión de la prueba de la U de Mann-Whitney, por medio de la cual se prueban las diferencias de datos entre tres o más grupos; de ello se tuvo en cuenta el análisis descriptivo (medias, medianas y desviaciones) de las variables según ocupación y género (mujeres y hombres).

Se obtuvieron las diferencias de las medias de cada variable fonatoria, entre los resultados del postest a los del pretest, para evidenciar objetivamente las diferencias fonatorias de la voz.

Se realizó un modelo de análisis multivariado, con las variables físico-acústicas significativas por cargo, para determinar la contribución que las condiciones demográficas, ocupacionales, de riesgo y aquellas subjetivas propias del día de exposición implicadas en los resultados de las diferencias *físico-acústicas*.

#### 4 Resultados

Participaron en el estudio un total de 99 personas (ver Tabla 1), quienes demográficamente tenían una edad promedio de  $39,2 \pm 3$  años. El primer grupo estuvo conformado por 66 docentes (35 hombres y 31 mujeres), con un promedio de  $40,7 \pm 3$  años de edad. El segundo grupo fueron 33 administrativos- no docentes (10 hombres y 23 mujeres) con una media de  $35,6 \pm 4$  años de edad.

Las condiciones ocupacionales mostraron diferencias significativas por cargos, siendo significativamente mayor en los docentes, de las cuales se resaltó el uso de la voz durante más de cuatro horas diarias ( $p=0,036$ ), la sintomatología vocal asociada a condiciones del ambiente frío ( $p=0,023$ ), el género ( $p=0,036$ ) y el tiempo en el cargo ( $p=0,012$ ). Las demás variables no mostraron significancia.

Fueron varios los factores protectores y de riesgo reportados por los docentes, que se relacionaban con el cuidado de la voz, entre ellos: evitar el consumo excesivo de alcohol, no interpretar instrumentos musicales de viento, cantar moderadamente, no vivir en ambientes ruidosos, consumir agua al clima y dormir ocho horas diarias, así como como el consumo diario de cafeína, cantar, consumir medicamentos, sobreesforzar la voz durante periodos gripales y no realizar ejercicios para calentar la voz. Sin embargo, ninguno de ellos reportó significancia.

**Tabla 1.** Características demográficas, ocupacionales de ambos grupos (docentes y administrativos- no docentes)

| Variables                                     |                  | Docentes<br>n=66 (66,6%) |         | Administrativos<br>n=33 (33,3%) |       |
|-----------------------------------------------|------------------|--------------------------|---------|---------------------------------|-------|
|                                               |                  | n                        | %       | n                               | %     |
|                                               |                  | Rangos de edad           | 24 a 29 | 10                              | 15,2% |
|                                               | 30 a 35          | 12                       | 18,2%   | 8                               | 24,2% |
|                                               | 36 a 41          | 16                       | 24,2%   | 6                               | 18,2% |
|                                               | 42 a 47          | 11                       | 16,7%   | 4                               | 12,1% |
|                                               | 48 a 53          | 7                        | 10,6%   | 2                               | 6,1%  |
|                                               | 54 a 59          | 7                        | 10,6%   | 2                               | 6,1%  |
|                                               | 60 a 65          | 2                        | 3,0%    | 1                               | 3,0%  |
|                                               | 66 a 71          | 1                        | 1,5%    | 0                               | 0,0%  |
| Usa su voz durante más de 4 horas al día      |                  | 33                       | 50%     | 0                               | 100%  |
| Trabaja en ambientes ruidosos                 |                  | 17                       | 25,8%   | 12                              | 36,4% |
| Tiempo que lleva desempeñando su cargo actual | Menos de un año  | 4                        | 6,1%    | 7                               | 21,2% |
|                                               | De 1 a 3 años    | 15                       | 22,7%   | 14                              | 42,4% |
|                                               | De 4 a 6 años    | 14                       | 21,2%   | 5                               | 15,2% |
|                                               | De 7 a 10 años   | 7                        | 10,6%   | 5                               | 15,2% |
|                                               | Más de 10 años   | 26                       | 39,4%   | 2                               | 6,1%  |
| Condición del lugar donde trabaja             | Frio             | 51                       | 77,3%   | 19                              | 57,6% |
|                                               | Cálido           | 15                       | 22,7%   | 14                              | 42,4% |
| Consume alcohol                               |                  | 14                       | 21,2%   | 8                               | 24,2% |
| Consume cafeína                               |                  | 55                       | 83,3%   | 28                              | 84,8% |
| Cuántas tasas al día                          | Una              | 25                       | 37,9%   | 10                              | 30,3% |
|                                               | Dos a tres       | 22                       | 33,3%   | 14                              | 42,4% |
|                                               | Más de 3         | 8                        | 12,1%   | 4                               | 12,1% |
| Canta por <i>hobbie</i>                       |                  | 15                       | 22,7%   | 8                               | 24,2% |
| Vive en ambientes ruidosos                    |                  | 15                       | 22,7%   | 11                              | 33,3% |
| Consume agua en el día                        |                  | 54                       | 81,8%   | 27                              | 81,8% |
| Cómo la consume                               | Fría             | 12                       | 18,2%   | 10                              | 30,3% |
|                                               | Al clima         | 41                       | 62,1%   | 17                              | 51,5% |
| Duerme 8 horas diarias                        |                  | 50                       | 75,8%   | 25                              | 75,8% |
| Ha presentado alteraciones en su voz          |                  | 51                       | 77,3%   | 22                              | 66,7% |
| Hace cuánto tiempo                            | Menos de 3 meses | 12                       | 18,2%   | 7                               | 21,2% |

|                                                                  |                 |    |       |    |       |
|------------------------------------------------------------------|-----------------|----|-------|----|-------|
|                                                                  | De 3 a 6 meses  | 14 | 21,2% | 6  | 18,2% |
|                                                                  | De 6 a 12 meses | 10 | 15,2% | 3  | 9,1%  |
|                                                                  | Más de un año   | 15 | 22,7% | 7  | 21,2% |
| Ha tenido tratamientos médicos o terapéuticos                    |                 | 7  | 10,6% | 5  | 15,2% |
| Le han practicado alguna cirugía a nivel respiratorio o auditivo | No, ninguna     | 55 | 83,3% | 29 | 87,9% |
| Toma medicamentos habitualmente                                  |                 | 14 | 21,2% | 7  | 21,2% |
| Enfermedad que le represente dificultades respiratorias          |                 | 18 | 27,3% | 5  | 15,2% |
| Sobre esfuerzo su voz cuando tiene gripa                         |                 | 36 | 54,5% | 17 | 51,5% |

Se identificaron conductas de riesgo vocal (ver Tabla 2) en las que se encontró significancia en los docentes para las variables del uso frecuente de un tono e intensidad altas de voz ( $p=0,024$ ), carraspea ( $p=0,011$ ) y toser para aclarar la garganta ( $p=0,030$ ). Las demás variables no reportaron significancia.

**Tabla 2.** Hábitos vocales de profesores y administrativos participantes en el estudio

| Variables              |                | Docentes |       | Administrativos |       |
|------------------------|----------------|----------|-------|-----------------|-------|
|                        |                | <i>n</i> | %     | <i>n</i>        | %     |
| Usar voz con tono alto | Siempre        | 5        | 7,6%  | 0               | 0,0%  |
|                        | Frecuentemente | 31       | 47,0% | 3               | 9,1%  |
|                        | Algunas veces  | 25       | 37,9% | 15              | 45,5% |
|                        | Casi nunca     | 3        | 4,5%  | 11              | 33,3% |
| Carraspear             | Siempre        | 5        | 7,6%  | 0               | 0,0%  |
|                        | Frecuentemente | 21       | 31,8% | 8               | 24,2% |
|                        | Algunas veces  | 13       | 19,7% | 11              | 33,3% |
|                        | Casi nunca     | 18       | 27,3% | 11              | 33,3% |
|                        | Nunca          | 9        | 13,6% | 3               | 9,1%  |

|                                         |                |    |       |    |       |
|-----------------------------------------|----------------|----|-------|----|-------|
| Toser para aclarar la garganta          | Frecuentemente | 14 | 21,2% | 5  | 15,2% |
|                                         | Algunas veces  | 20 | 30,3% | 11 | 33,3% |
|                                         | Casi nunca     | 21 | 31,8% | 10 | 30,3% |
|                                         | Nunca          | 11 | 16,7% | 7  | 21,2% |
| Estar expuesto a cambios de temperatura | Frecuentemente | 10 | 15,2% | 8  | 24,2% |
|                                         | Algunas veces  | 31 | 47,0% | 19 | 57,6% |
|                                         | Casi nunca     | 20 | 30,3% | 4  | 12,1% |
|                                         | Nunca          | 5  | 7,6%  | 2  | 6,1%  |
| Consumir bebidas heladas                | Frecuentemente | 17 | 25,8% | 8  | 24,2% |
|                                         | Algunas veces  | 20 | 30,3% | 12 | 36,4% |
|                                         | Casi nunca     | 26 | 39,4% | 12 | 36,4% |
|                                         | Nunca          | 3  | 4,5%  | 1  | 3,0%  |
| Hablar mucho                            | Siempre        | 4  | 6,1%  | 1  | 3,0%  |
|                                         | Frecuentemente | 37 | 56,1% | 11 | 33,3% |
|                                         | Algunas veces  | 20 | 30,3% | 15 | 45,5% |
|                                         | Casi nunca     | 3  | 4,5%  | 6  | 18,2% |
|                                         | Nunca          | 2  | 3,0%  | 0  | 0,0%  |
| Hacer pausas activas                    | Siempre        | 3  | 4,5%  | 1  | 3,0%  |
|                                         | Frecuentemente | 18 | 27,3% | 9  | 27,3% |
|                                         | Algunas veces  | 17 | 25,8% | 9  | 27,3% |
|                                         | Casi nunca     | 19 | 28,8% | 6  | 18,2% |
|                                         | Nunca          | 9  | 13,6% | 8  | 24,2% |

En los docentes se indagaron variables ocupacionales específicas, sobre la actividad de dictar clase (tiempo en años, cantidad de días a la semana, horas promedio día, día de la semana que más clase dictaba, otras actividades donde usaban la voz), en las cuales no se encontraron relaciones con el reporte de alteraciones de la voz.

#### *Variables Físico – Acústicas:*

La evaluación de la intervención pre- postets, mostró cambios en las variables físico – acústicas como efecto del uso prolongado de la voz después de un día de trabajo en los dos grupos de participantes, en cuyo caso el efecto fue más significativo en los docentes que en los administrativos – no docentes. La tabla 3 muestra las diferencias

absolutas pre- postest de las variables físico- acústicas por cargos para ambos (docentes y administrativos) que resultaron estadísticamente significativas.

La variable de  $f_0$  promedio para la fonación sostenida de la vocal /a/, que representa un sonido neutro en tonalidad o el tono habitual, mostró diferencias significativas entre grupos ( $p=0,048$ ). Para este caso, el grupo de docentes registró un aumento de la  $f_0$  en el postest en comparación con un cambio no significativo para el grupo de administrativos luego del uso prolongado de la voz. En consecuencia, hubo diferencias en el valor registrado para la máxima  $f_0$  ( $p=0,025$ ), mínima  $f_0$  ( $p=0,011$ ) y el rango de  $f_0$  ( $p=0,012$ ) en la emisión sostenida de la vocal /a/.

Para el caso del grupo de administrativos, las diferencias significativas estuvieron dadas por la disminución de la  $f_0$ , rango y máxima y mínima frecuencia en las tres vocales (/a/, /i/, /o/) en contraste con lo ocurrido para el grupo de docentes.

En la intensidad de la voz fueron encontradas también diferencias significativas entre grupos ( $p=0,001$ ) con un decrecimiento del volumen en el postest, tanto promedio como mínimo, máximo y rango de la intensidad, en la fonación sostenida de la vocal /a/ para el grupo de docentes; ninguna significancia estadística fue hallada en el grupo de administrativos para estas variables.

Un análisis de las muestras de voz en la lectura de un pasaje fonéticamente balanceado puso en evidencia, al igual que para la fonación sostenida de la vocal /a/, un aumento de la  $f_0$  promedio, que resulta significativa por grupo ( $p=0,023$ ), con mayores valores para los docentes. En esta misma muestra, se registró una

disminución en la intensidad promedio al igual que en el rango de dB y el mínimo y máximo volumen, tal como ocurre en las fonaciones sostenidas para el grupo de docentes.

El análisis espectral mostró una disminución en las frecuencias de los formantes F2 y F4 en la lectura del pasaje estándar para el grupo de docentes, que resultó significativa (F2:  $p=0,002$  F4:  $p=0,002$ ).

La tarea de habla narrativa (descripción de una lámina de acción) reveló también un efecto significativo para el grupo de docentes, con mayores frecuencias posttest tanto para el promedio de  $f_0$  ( $p=0,035$ ) como para el rango ( $p=0,016$ ) y la máxima  $f_0$  ( $p=0,025$ ). Lo contrario ocurrió, como era de esperarse, con la variable de intensidad vocal, que al igual que para las tareas de fonaciones sostenidas y lectura, registró valores inferiores en el posttest. Ninguna de las variables del análisis espectral en la narrativa resultó significativa.

**Tabla 3.** Diferencias absolutas promedio, desviación estándar y significancias pre-posttest de las variables físico- acústicas por cargos (docentes y administrativos)

| VARIABLES        | DIFERENCIAS PRE – POST |      |                 |      | Significancias |
|------------------|------------------------|------|-----------------|------|----------------|
|                  | Docentes               |      | Administrativos |      |                |
|                  | □                      | ±s   | □               | ±s   |                |
| $f_0^*_A$        | 12,0                   | 25,6 | -3,9            | 32,8 | 0,048          |
| Máxima $f_0_A$   | 20,0                   | 42,8 | -3,1            | 33,8 | 0,025          |
| Minima $f_0_A$   | 4,1                    | 15,6 | -4,6            | 58,3 | 0,011          |
| Rango $f_0_A$    | 15,9                   | 39,2 | 1,5             | 69,2 | 0,012          |
| $dB^\dagger_x_A$ | -3,8                   | 5,6  | -1,2            | 4,1  | 0,001          |
| Máxima $dB_A$    | -5,2                   | 8,7  | -3,2            | 7,8  | 0,003          |
| Minima $dB_A$    | -2,4                   | 5,7  | 0,7             | 3,7  | 0,001          |

\* Frecuencia fundamental

† Intensidad, medida en decibeles.

|                          |        |       |        |       |       |
|--------------------------|--------|-------|--------|-------|-------|
| Rango_dB_A               | -2,8   | 9,2   | -3,9   | 9,0   | 0,025 |
| fo_I                     | 2,3    | 27,8  | -26,9  | 38,3  | 0,015 |
| Máxima_fo_I              | 1,4    | 50,3  | -22,7  | 44,5  | 0,015 |
| Minima_fo_I              | 3,2    | 22,4  | -31,0  | 57,5  | 0,001 |
| Rango_fo_I               | -1,8   | 54,6  | 8,3    | 80,0  | 0,003 |
| dB_x_I                   | -3,7   | 5,7   | -5,7   | 4,8   | 0,013 |
| Máxima_dB_I              | -2,4   | 8,9   | -7,0   | 7,2   | 0,036 |
| Minima_dB_I              | -5,0   | 6,1   | -4,4   | 5,1   | 0,000 |
| Rango_dB_I               | 2,5    | 10,1  | -2,6   | 7,9   | 0,000 |
| fo_O                     | -6,6   | 41,0  | -131,5 | 306,0 | 0,036 |
| Máxima_fo_O              | -1,6   | 27,0  | -257,7 | 598,8 | 0,024 |
| Minima_fo_O              | -11,6  | 78,7  | -5,3   | 31,2  | 0,026 |
| Rango_fo_O               | 10,0   | 84,4  | -252,4 | 586,9 | 0,004 |
| dB_x_O                   | -2,2   | 5,0   | -1,1   | 3,4   | 0,017 |
| Máxima_dB_O              | -2,5   | 6,8   | -0,8   | 7,2   | 0,002 |
| fo_Lectura               | 8,6    | 30,7  | -3,6   | 28,2  | 0,023 |
| F2 <sup>‡</sup> _Lectura | 172,7  | 451,9 | -21,3  | 469,8 | 0,002 |
| F4 <sup>§</sup> _Lectura | -149,9 | 313,5 | -62,9  | 254,5 | 0,002 |
| fo_Narrativa             | 13,4   | 24,0  | 3,9    | 26,1  | 0,035 |
| Rango_fo_Narrativa       | 37,5   | 48,7  | 6,3    | 36,2  | 0,016 |
| Máxima_dB_Narrativa      | -3,9   | 8,7   | -1,0   | 5,1   | 0,025 |

El análisis de las variables por género (ver tabla 4), mostró diferencias significativas en las docentes mujeres, registrando un aumento de la *fo* promedio en el postest ( $p=0,001$ ) en comparación con los profesores hombres, los administrativos hombres y los administrativos mujeres. En consecuencia, hubo diferencias significativas también en el valor registrado para la máxima *fo* ( $p =0,001$ ) y la mínima *fo* ( $p =0,010$ ) en la emisión sostenida de la vocal /a/.

En los resultados de la intensidad de la voz por género, fueron encontradas diferencias significativas en el grupo de docentes hombres, con un decrecimiento del volumen en el postest, tanto promedio ( $p=0,026$ ), como máximo ( $p=0,0025$ ) y rango ( $p=0,005$ ) de

<sup>‡</sup> Formante 2

<sup>§</sup> Formante 4



la intensidad, en la fonación sostenida de la vocal /a/. El comportamiento fue similar en las variables de las vocales /i/ y /o/.

Los datos de las muestras de voz obtenidas en el análisis por género en la lectura de un pasaje fonéticamente balanceado, puso en evidencia, al igual que para la fonación sostenida de la vocal /a/, un aumento de la *fo* promedio de los docentes hombres y mujeres, que resulta significativa por género ( $p=0,034$ ), con mayores valores para las docentes mujeres. En esta misma muestra, se registró un aumento en la mínima *fo* ( $p=0.003$ ) y en la intensidad mínima ( $p=0,001$ ), tal como ocurrió en las fonaciones sostenidas para el grupo de docentes del análisis por cargo. El análisis espectral por géneros, no mostró significancias entre las variables.

La tarea de habla narrativa reveló también un efecto significativo para el grupo de docentes mujeres, con mayores frecuencias posttest tanto para el promedio de *fo* ( $p=0,001$ ) como para la máxima *fo* ( $p=0,001$ ) y la mínima ( $p=0.003$ ). Lo contrario ocurrió, como se anticipó en el resultado por cargos, con la variable de intensidad vocal, que registró para este grupo de análisis valores inferiores en el posttest en dB ( $p=0,034$ ), mínima dB ( $p=0,010$ ) y rango dB ( $p= 0,001$ ).

**Tabla 4.** Diferencias absolutas promedio, desviación estándar y significancias pre-posttest de las variables físico- acústicas por cargo (docentes y administrativos) y género (hombres y mujeres).

| VARIABLES                 | DIFERENCIAS PRE – POST |      |         |      |                 |      |         |      | Signifi<br>cancias |
|---------------------------|------------------------|------|---------|------|-----------------|------|---------|------|--------------------|
|                           | Docentes               |      |         |      | Administrativos |      |         |      |                    |
|                           | Hombres                |      | Mujeres |      | Hombres         |      | Mujeres |      |                    |
|                           | □                      | ±s   | □       | ±s   | □               | ±s   | □       | ±s   |                    |
| fo**_A                    | 3,6                    | 10,0 | 21,6    | 33,6 | -11,4           | 19,5 | -0,6    | 37,0 | ,001               |
| Máxima_fo_A               | 7,3                    | 14,3 | 34,2    | 57,8 | -3,5            | 13,3 | -2,9    | 39,9 | ,001               |
| Mínima_fo_A               | -,2                    | 15,4 | 8,9     | 14,5 | -19,3           | 26,0 | 1,8     | 67,3 | ,010               |
| dB††_x_A                  | -4,3                   | 5,1  | -3,2    | 6,1  | 1,2             | 2,9  | -2,3    | 4,2  | ,026               |
| Máxima_dB_A               | -7,8                   | 10,3 | -2,2    | 4,6  | ,4              | ,85  | -4,8    | 8,9  | ,025               |
| Rango_dB_A                | -7,0                   | 10,4 | 1,9     | 4,2  | -1,4            | 6,1  | -4,9    | 9,9  | ,005               |
| fo_l                      | 8,9                    | 28,4 | -5,2    | 25,4 | -38,7           | 27,8 | -21,7   | 33,3 | ,001               |
| Máxima_fo_l               | 20,8                   | 46,9 | -       | 45,3 | -29,3           | 31,9 | -19,9   | 49,4 | ,029               |
| Mínima_fo_l               | -3,0                   | 28,6 | 10,1    | 8,2  | -48,2           | 28,8 | -23,6   | 65,4 | ,001               |
| Rango_fo_l                | 23,8                   | 52,9 | -       | 40,7 | 18,9            | 24,7 | 3,7     | 94,8 | ,001               |
| T‡‡_Máximo_fo<br>nación_l | -,4                    | 3,0  | -1,9    | 1,6  | -,6             | ,5   | -1,9    | 2,1  | ,012               |
| dB_x_l                    | -3,1                   | 6,6  | -4,4    | 4,3  | -3,4            | 4,0  | -6,7    | 4,9  | ,032               |
| Máxima_dB_l               | -3,7                   | 11,5 | -1,0    | 4,3  | -2,7            | 3,3  | -8,8    | 7,7  | ,006               |
| Mínima_dB_l               | -2,4                   | 3,8  | -7,9    | 6,9  | -4,1            | 5,8  | -4,6    | 4,8  | ,001               |
| Rango_dB_l                | -1,3                   | 10,7 | 6,9     | 7,6  | 1,4             | 5,2  | -4,3    | 8,3  | ,001               |
| fo_O                      | 9,2                    | 10,9 | -       | 53,7 | -               | 446, | -6,6    | 27,8 | ,001               |
| Máxima_fo_O               | 10,1                   | 11,3 | -       | 33,0 | -               | 873, | -12,4   | 41,2 | ,001               |
| Mínima_fo_O               | 8,3                    | 11,4 | -       | 110, | -15,6           | 19,7 | -,9     | 34,5 | ,001               |
| Rango_fo_O                | 1,9                    | 6,4  | 19,2    | 123, | -               | 853, | -11,5   | 51,9 | ,025               |
| dB_x_O                    | -5,0                   | 5,1  | ,9      | 2,3  | 1,2             | 2,6  | -2,1    | 3,3  | ,001               |
| Máxima_dB_O               | -5,7                   | 7,1  | 1,1     | 4,0  | 5,9             | 6,1  | -3,7    | 5,6  | ,001               |
| Mínima_dB_O               | -4,3                   | 3,5  | ,8      | 2,7  | -3,4            | 1,5  | -,4     | 3,6  | ,001               |
| Rango_dB_O                | -1,4                   | 4,7  | ,3      | 5,0  | 9,2             | 7,3  | -3,3    | 6,5  | ,001               |
| fo_Lectura                | 7,5                    | 37,2 | 19,8    | 21,6 | 2,9             | 30,5 | -1,6    | 23,6 | ,034               |
| Mínima_fo_Lectura         | 2,4                    | 40,5 | 15,7    | 7,7  | 8,8             | 11,9 | -8,7    | 42,8 | ,003               |
| Mínima_dB_x_Lectura       | ,6                     | 4,3  | 7,7     | 1,9  | ,7              | 2,6  | -1,3    | 4,0  | ,001               |
| fo_Narrativa              | 3,6                    | 22,0 | 13,1    | 26,5 | -2,0            | 1,1  | 4,2     | 24,9 | ,001               |
| Máxima_fo_Narrativa       | 4,8                    | 39,9 | 29,1    | 19,4 | -19,0           | 10,2 | 18,3    | 35,2 | ,001               |

\*\* Frecuencia fundamental

†† Intensidad, medida en decibeles

‡‡ Tiempo

|                     |      |      |      |      |      |     |      |      |      |
|---------------------|------|------|------|------|------|-----|------|------|------|
| Mínima_fo_Narrativa | -7,6 | 20,7 | 12,8 | 48,7 | -2,0 | 9,0 | 1,1  | 29,6 | ,003 |
| dB_x_Narrativa      | -2,1 | 6,2  | -4,4 | 3,8  | -,4  | 3,9 | -,5  | 2,6  | ,034 |
| Mínima_dB_Narrativa | -,6  | 4,4  | -4,6 | 2,9  | -2,1 | 4,4 | -1,6 | 2,6  | ,010 |
| Rango_dB_Narrativa  | -3,0 | 10,8 | -4,5 | 5,1  | 1,3  | 1,9 | 2,3  | 5,9  | ,001 |

#### *Variables Subjetivas:*

Las condiciones subjetivas de sintomatología vocal relacionadas por los trabajadores al final de la jornada laboral (ver tabla 5), evidenciaron significancias en el cargo de los docentes, en relación al reporte de alteraciones de la voz, debido al consumo de bebidas que contenían cafeína ( $p=0,019$ ), sensación de cansancio de la voz ( $p=0,041$ ) y la no realización de ejercicios de calentamiento vocal ( $p=0,030$ ).

**Tabla 5.** Cuestionario Post-jornada

| Variable                                                                       | Docentes |       | Administrativos |       |
|--------------------------------------------------------------------------------|----------|-------|-----------------|-------|
|                                                                                | n        | %     | n               | %     |
| Consumió agua o líquidos frecuentemente en el transcurso del día               | 23       | 34,8% | 15              | 45,5% |
| Se encuentra cursando actualmente un periodo gripal                            | 2        | 3,0%  | 5               | 15,2% |
| Durante el día, consumió bebidas que contienen cafeína. Ej. Café, gaseosa, té. | 40       | 60,6% | 11              | 33,3% |
| Sintió resequedad en la garganta, durante la realización de las actividades    | 55       | 83,3% | 7               | 21,2% |
| Antes de hacer uso de su voz, practicó ejercicios de calentamiento vocal       | 1        | 1,5%  | 2               | 6,1%  |
| Siente que después de este día de trabajo, su voz está cansada                 | 62       | 93,9% | 18              | 54,5% |

El análisis correlacional multivariado de la variable Diferencias\_ fo\_A (ver tabla 6), mostró significancia para el cargo de docentes ( $p=0,017$ ) y el género masculino

( $p=0,020$ ). Para las demás las condiciones demográficas, ocupacionales, de riesgo y aquellas subjetivas propias del día de exposición no se evidenciaron significancias.

**Tabla 6.** Análisis correlacional multivariado Diferencias\_ fo\_A

| Estimaciones de los parámetros         |            |            |      |                            |                 |
|----------------------------------------|------------|------------|------|----------------------------|-----------------|
| Variable                               | Estimación | Error típ. | Sig. | Intervalo de confianza 95% |                 |
|                                        |            |            |      | Límite inferior            | Límite superior |
| Edad                                   | -,007      | ,017       | ,704 | -,040                      | ,027            |
| Usar la voz por más de 4 horas diarias | ,195       | ,155       | ,209 | -,110                      | ,500            |
| Cargo 1: Docentes                      | 1,278      | ,519       | ,014 | ,261                       | 2,294           |
| Género: Masculino                      | -,881      | ,378       | ,020 | -1,623                     | -,139           |
| Consumo de Cafeína                     | -,067      | ,476       | ,888 | -1,000                     | ,866            |

Del mismo modo se encontraron significancias para las variables del cargo docentes y el género masculino en máxima\_y mínima fo\_A; mínima dB\_A; fo, máxima y mínima fo\_I; fo, máxima, mínima, rango y dB\_fo\_O; F4 Lectura y fo Narrativa.

Adicionalmente se encontraron relaciones significativas entre Mínima\_fo\_I y el consumo de cafeína ( $p=0,038$ ); y Máxima\_dB\_I con el frio en el lugar de trabajo ( $p=0,004$ ), el cual también se asoció con el Rango\_dB\_I ( $p=0,005$ ).

## 5 Discusión

El riesgo de presentar trastornos de la voz se asoció directamente con la exposición a factores de riesgo ocupacionales y aquellos asociados a condiciones de salud y al estilo de vida de los individuos, cuyas consecuencias fueron mayores para el grupo de docentes, dado que al ser la voz su principal herramienta de trabajo, el uso fue mayor y asimismo la probabilidad de desencadenar sintomatología vocal, derivada de la fatiga laríngea.

Se demostró a través de mediciones objetivas y resultados verificables, el fenómeno de la fatiga laríngea, asociados a los efectos que se presentan tras la demanda vocal continua, discriminando el impacto entre las variables de cargo y género.

Lo anterior se evidenció con los cambios significativos de variables fonatorias en el grupo de docentes luego del uso prolongado de la voz, que señaló un incremento en la *f<sub>0</sub>* en las fonaciones sostenidas y la narrativa, efecto que puede ser explicado por un aumento de la tensión vocal por el sobre-esfuerzo para producir voz durante la actividad de habla expositiva en el aula de clases. En contraste, el grupo de administrativos- no docentes tuvo una disminución de la *f<sub>0</sub>* para las tres fonaciones sostenidas (/a/, /i/, /o/), que quizás responda a un efecto de la propia tarea de emisión vocal sostenida.

Las diferencias significativas que mostraron el decrecimiento de la intensidad de la voz en el posttest, en las fonaciones sostenidas y en el habla narrativa, para el grupo de docentes, puede ser resultado del cansancio vocal que a través del tiempo impide

mantener o incrementar el volumen de la voz. La tendencia al decrecimiento de los sonidos resonados o formantes del habla, podría estar también indicando un efecto de fatiga vocal en posttest.

El perfil de voz de las mujeres es distinto al de los hombres, e implica diferencias *físico acústicas*. Sus voces son más sensibles a fatigarse por cuanto implican frecuencias más altas y la intensidad para mantener su voz al final del día se ve afectada por el sobre esfuerzo para lograrlo. Esto, sumado a ser docente, implica un nivel de riesgo ocupacional mayor en la incidencia de casos de trastornos vocales.

Sobre esforzar la voz, implica elevar el tono y la intensidad de la voz, lo cual es conocido como el *Efecto de Lombard* que es la tendencia involuntaria a incrementar el esfuerzo vocal cuando se habla en un lugar ruidoso para mejorar la audibilidad de la voz [36]. Estos cambios no solo afectan a la sonoridad, sino que también incluyen otros factores como el tono, la frecuencia y la duración del sonido de las sílabas [37-38]. Este efecto de compensación resulta en un incremento de la proporción auditiva señal-ruido de las palabras de quien habla.

La profesión docente, implica un proceso de formación en el que hay un mayor logro reputacional a través del tiempo. La investigación, la proyección social y en especial la docencia, hacen que durante toda la vida laboral haya la necesidad de usar la voz como herramienta de trabajo, mientras que en el personal administrativo ello varía ampliamente.

Los efectos dados por la ambientes fríos impactan el organismo y aumentan la predisposición a enfermedades respiratorias, generando una relación directa entre aquellas personas que en algún momento habían presentado alteraciones en su voz; la mayoría de veces en periodos superiores a un año y en general, sin tratamientos médicos o terapéuticos.

Los resultados demostraron relación con estudios en los cuales se evidenció que el efecto de un trastorno de voz, ocasiona una limitación funcional que podría constituir una condición influyente en el deterioro vocal [9-11]. Asimismo, hay concordancia en cuanto a que los docentes presentan mayor prevalencia de alteraciones de la voz, que quienes no usan su voz con fines ocupacionales [33] y que la condición de uso prolongado de la voz puede conducir al desarrollo de signos de FL y al deterioro de la calidad vocal [8].

Además se aportó a una brecha del conocimiento sobre la existencia de pocos estudios sobre las consecuencias del uso masivo de la voz [35] y las condiciones endógenas y exógenas que desencadenan síntomas vocales como la FL, para entender que los cambios del funcionamiento fonatorio pueden ser resultado de la demanda vocal excesiva [5].

## 6. Conclusiones

Se evidenciaron cambios estadísticamente significativos entre las variables *físico-acústicas*, encontrando que el comportamiento de los niveles de tono vocal, asociados a la fatiga laríngea, tuvo diferencias por cargo y por género, siendo mayor en las docentes mujeres, seguido de los docentes hombres, en comparación con los administrativos.

El incremento pre-posttest de las variables objetivas que medían el tono y la intensidad vocal en los docentes, mostraron que ellos deben mantener la fonación de su voz durante más tiempo debido a su uso prolongado, lo cual implica mayor tensión del músculo tiroaritenosoideo que genera, en igual porción, un aumento en el tono vocal y por ende sobreesfuerzo y fatiga laríngea.

El mecanismo de compensación vocal que resulta de la fatiga laríngea es mayor en mujeres, donde se mostró disminución en el tono e intensidad vocal, debido a que las frecuencias fundamentales son menores, lo que genera que el efecto de mantener la voz prolongadamente, conlleve a conductas de hiperfunción vocal y de cansancio muscular.

Se estableció una relación de concurrencia entre los hallazgos *físico-acústicos* y *subjetivos*, ya que la sensación de cansancio y calidad vocal, fueron consecuentes con los resultados objetivos del comportamiento fonatorio.



## 7. Recomendaciones

Las empresas que tienen personas para quienes su voz es la principal herramienta de trabajo, deben desarrollar sistemas de vigilancia epidemiológicos para identificar oportunamente los signos y síntomas que preceden la Fatiga Laríngea, evaluando periódicamente la voz de sus trabajadores, para brindar un manejo terapéutico oportuno, ya que los resultados diferenciales y las variaciones del tono e intensidad vocal que se encontraron en este estudio, mostraron que la medición objetiva de las variables *físico-acústicas* de la voz, se puede convertir en un método de detección temprana de trastornos fonatorios en trabajadores que usan su voz como herramienta de trabajo.

Implementar acciones extrínsecas e intrínsecas de promoción de la salud y mayores esfuerzos hacia la gestión de los riesgos laborales, serán de utilidad para promover el autocuidado, una óptima calidad vocal y la prevención de desórdenes de voz.

Futuras investigaciones deberán conducir el análisis de las variables físico-acústicas, desde el principio de la exposición vocal, es decir, desde que una persona asume un cargo de docente, para medir a través del tiempo, mayor evidencia que explique los eventos anatomofisiológicos y acústicos que suceden a la Fatiga Laríngea y que expliquen cuáles son los mecanismos de ajuste que permiten mantener la fonación por largos periodos de tiempo, incluyendo además mediciones aerodinámicas.

## Referencias

1. Greene MCL. The voice and its voice disorders. Philadelphia: JB Lippincott, 1972.
2. Hirano M, Koike Y, Joyner Y. Style of phonation: An electromyographic investigation of some laryngeal muscles. Arch Otolaryngol 1969; 89: 902-7.
3. Jackson C. Myasthenia laryngis. Arch Otolaryngol 1940;32:434-63.
4. Sander EK, Ripich DE. Vocal fatigue. Ann Otol Rhinol Laryngol 1983; 92: 141-5
5. Kitch JA, Oates J, Greenwood. Performance effects on the voices of 10 choral tenors: Acoustic and perceptual findings. J Voice 1996; 10: 217-27.
6. Ramig LO, Verdolini K. Treatment efficacy: voice disorders. J Speech Hear Res 1998; 41: S101-S116.
7. Hernández J, Niño NL, Orjuela DA. Guía de práctica clínica para la fatiga laríngea asociada a desórdenes hiperfuncionales de voz. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, Departamento de Terapias Santa Fe de Bogotá, 1998. [documento sin publicar]
8. Hernández, J., Niño, V., Orjuela, R., & Cuervo, E. Fatiga laríngea: mediciones objetivas y subjetivas de la producción vocal en dos grupos de sujetos siguiendo el uso prolongado de la voz. Revista de la Facultad de Medicina; Vol. 47, núm. 2 [1999]; 64-73 2357-3848 0120-0011.
9. Trujillo A, Cuervo C, de Villate M. Efectividad de la rehabilitación fisioterapéutica, ocupacional y fonoaudiológica: Un marco de referencia [I parte]. Ocupación Humana ACTO 1996; 6: 4: 32-40.
10. Smith E, Verdolini K, Gray S, Nichols S, Lemke J, Barkmeier J, Dove H, Hoffman H. Effect of voice disorders on quality of life. J Med Spec Patol 1996; 4: 223-44.
11. World Health Organization. International classification of impairments, disabilities and handicaps. Ginebra [Suiza], 1980.

12. Reyes G., Marta. Prevalencia de los trastornos de voz ocupacionales en los docentes de dos instituciones educativas de nivel superior en Colombia. 2013 - 2014 Tesis de grado de Maestría en Salud Ocupacional y Ambiental. Universidad del Rosario. Bogotá. 2014.
13. Sliwinska-Kowalska, M., Niebudek-Bogusz, E., Fiszler, M., Los-Spychalska, T., Kotylo, P., Sznurowska-Przygocka, B., & Modrzewska, M. [2006]. The prevalence and risk factors for occupational voice disorders in teachers. *Folia Phoniatica Et Logopaedica : Official Organ of the International Association of Logopedics and Phoniatics [IALP]*, 58[2], 85-101.
14. Kosztyła-Hojna, B., Citko, D., Milewska, A., & Rogowski, M. [2008]. Analysis of voice disorders among university teachers at medical university of białystok]. *Polski Merkurusz Lekarski : Organ Polskiego Towarzystwa Lekarskiego*, 25[147], 236-239.
15. Perelló J. Morfología fonoaudiológica y fisiología de la comunicación oral. Científico - Médica. 1972.
16. Angelillo M. Prevalence of occupational voice disorders in teachers. *J Prev Med Hyg*. 2009 Mar;50[1]:26-32.
17. Preciado JP. Epidemiological study of voice disorders among teaching professionals of La Rioja, Spain. 2008 Jul;22[4]:489-508. Epub 2007 Jun 18.
18. Laukkanen AM, Kankare E. Vocal loading-related changes in male teachers' voices investigated before and after a working day. *Folia Phoniatr Logop*. "2006;58[4]:229-39. PubMed PMID: 16825776."
19. Nelson, R., Merrill, R. M., Thibeault, S., Parsa, R. A., & al, e. [2004]. Prevalence of voice disorders in teachers and the general population. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 47[2], 281-93.

20. Hunter EJ, Titze IR. Quantifying vocal fatigue recovery: dynamic vocal recovery trajectories after a vocal loading exercise. *Ann Otol Rhinol Laryngol*.
21. "2009 Jun; 118[6]:449-60. PubMed PMID: 19663377; PubMed Central PMCID: PMC3311979."
22. Behlau, M., Zambon, F., Guerrieri, A. C., & Roy, N. [2012]. Epidemiology of voice disorders in teachers and nonteachers in Brazil: Prevalence and adverse effects. *Journal of Voice: Official Journal of the Voice Foundation*, 26[5], 665.e9-18. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.09.010>
23. de Medeiros, A. M., Assunção, A. Á., & Barreto, S. M. [2012]. Absenteeism due to voice disorders in female teachers: A public health problem. *International Archives of Occupational and Environmental Health*, 85[8], 853-64. doi:<http://dx.doi.org/10.1007/s00420-011-0729-1>
24. UNESCO. *Condiciones de Trabajo y Salud Docente*. UNESCO, Oficina Regional de Educación para América Latina y el Caribe, Argentina, Chile, Ecuador, México, Perú, Uruguay y Chile. 2005.
25. Escalona E. Programa para la preservación de la voz en docentes de educación básica. *Salud de los trabajadores [online]*; 2006; 14 [1]: págs.31-49. ISSN 1315-0138
26. Consentino CP. Autovaloración del estado de alteración de la voz en docentes y de los factores asociados. 2010; <http://www.scielo.br/pdf/rs/p/2011nahead/2292.pdf>
27. Escalona E. *Alteraciones de la voz y condiciones de trabajo en maestros de enseñanza primaria*. Tesis presentada en opción de grado científico de Doctor en Ciencias de la Salud, Escuela Nacional de Salud Pública, Ministerio de Salud Pública, Aragua, Venezuela. 2007.

28. Cantor L. Análisis Fonoergonómico de la Disfonía Ocupacional en docentes. Tesis de grado Magister Salud Ocupacional y Seguridad Laboral, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2009
29. Cantor L. Análisis Fonoergonómico de la Disfonía Ocupacional en docentes. Tesis de grado Magister Salud Ocupacional y Seguridad Laboral, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2009
30. Escamilla I. Frecuencia con la que se presentan problemas de voz en los docentes de la Universidad Nacional. Tesis de grado de Fonoaudiología, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 1993.
31. Latorre CJ. Prevalencia de Disfonías en docentes pertenecientes a un grupo de colegios privados de Bogotá. Fonoaudiología Iberoamericana. 2004
32. Fajardo A. La Voz como herramienta de trabajo. Universidad del Rosario, Escuela de Medicina y Ciencias de la Salud. Programa de Fonoaudiología. PAC empresa, Bogotá. 2006
33. Varela A. Prevalencia de los Trastornos de voz y las variables asociadas a los mismos en docentes de dos colegios de Bogotá. Tesis de grado de Especialización en Salud Ocupacional, Pontificia Universidad Javeriana, Escuela de Medicina, Bogotá. 2009.
34. Cantor Cutiva, L. C., Vogel, I., & Burdorf, A. [2013]. Voice disorders in teachers and their associations with work-related factors: A systematic review. *Journal of Communication Disorders*, 46[2], 143-155. doi:<http://dx.doi.org/10.1016/j.jcomdis.2013.01.001>
35. Amorin LD. Alteraciones de la Salud y de la voz de los trabajadores docentes, un asunto de salud pública. *Revista Latinoamericana*; 2009; 17 [4].

36. Lane H, Tranel B [1971]. «The Lombard sign and the role of hearing in speech». *J Speech Hear Res* 14 [4]: 677–709.
37. Junqua JC [enero de 1993]. «The Lombard reflex and its role on human listeners and automatic speech recognizers». *J. Acoust. Soc. Am.* 93 [1]: 510–24.
38. Summers WV, Pisoni DB, Bernacki RH, Pedlow RI, Stokes MA [septiembre de 1988]. «Effects of noise on speech production: acoustic and perceptual analyses». *J. Acoust. Soc. Am.* 84 [3]: 917–28.