



## EFFECTOS EN VOZ POR USO DE MASCARILLAS Y LESIONES MÚSCULO-ESQUELÉTICAS EN DOCENTES

Voice effects due to the use of mask and musculoskeletal injuries in teachers

MARÍA SOLEDAD SANDOVAL ZÚÑIGA, RODRIGO FUENZALIDA CABEZAS, MANUEL SANDOVAL CONTRERAS, MIRNA OPAZO SALGADO, YOCELYN GONZÁLEZ MUÑOZ  
Universidad del Alba en Chillán, Chile

---

### KEYWORDS

*Acoustic parameters  
Voice self-perception  
Use of mask  
Skeletal muscle injuries  
Ergonomic conditions*

---

### ABSTRACT

*Prolonged use of voice is a risk factor for developing vocal pathologies in teachers. Currently, these professionals are forced to wear a mask to teach, which can result in a vocal alteration. During the virtualization of classes, teachers had to adapt some domestic space to dictate their classes in front of a computer, reducing physical activity and promoting a sedentary lifestyle, which could cause some musculoskeletal disorder. With this panorama, the purpose of this study is to identify effects on voice for using mask and musculoskeletal injuries in teachers.*

---

### PALABRAS CLAVE

*Parámetros Acústicos  
Autopercepción de la Voz  
Uso de mascarillas  
Lesiones musculoesqueléticas  
Condiciones ergonómicas*

---

### RESUMEN

*El uso prolongado de la voz es un factor de riesgo para el desarrollo de patologías vocales en docentes. Actualmente, estos profesionales se ven obligados a usar mascarilla para dictar sus clases, lo que puede resultar en alteraciones vocales. Durante la virtualización de las clases los docentes debieron adaptar algún espacio doméstico para desempeñar sus funciones frente a un computador, disminuyendo la actividad física y fomentando un estilo de vida sedentario, lo que pudo ocasionar algún trastorno músculo-esquelético. Con este panorama, el propósito del estudio es identificar efectos en la voz por la mascarilla y lesiones músculo-esqueléticas en docentes.*

Recibido: 04/ 07 / 2022

Aceptado: 12/ 09 / 2022

## 1. Introducción

El uso prolongado de la voz es un factor de riesgo para el desarrollo de una patología vocal en profesionales que la utilizan como una herramienta de trabajo, lo que resulta en cambios en los parámetros acústicos de la voz (Benavente, Estrada y Pulgarín, 2007). Una de las labores más estudiadas por alteraciones vocales es la profesión docente, quienes actualmente se ven enfrentados a otra gran problemática por el retorno a la presencialidad para la realización de sus clases y que puede influir en la adquisición de una patología vocal: el uso de mascarilla. Dado a la pandemia del COVID-19, el uso de mascarilla en espacios públicos es una de las medidas que se han implementado para la prevención y la disminución de contagio del virus. No obstante, según Gómez (2020) existe evidencia de que su uso provoca una disminución en la intensidad vocal de cerca de 10 decibeles, lo que resulta en un mayor esfuerzo vocal que puede generar una conducta de abuso en el uso de la voz. Por otra parte, en contextos como este, la autopercepción vocal puede ser un factor decisor respecto a la sensación que tiene el profesional sobre las posibles alteraciones vocales que podría padecer a corto, mediano o largo plazo, debido a las condiciones laborales que actualmente exige el uso de mascarilla. De acuerdo con Cifuentes et al. (2017), la autopercepción vocal es una valoración que realiza una persona de su propia voz, otorgándole valores de normalidad o no normalidad.

Por otra parte, también producto de la emergencia sanitaria, durante el año académico 2020 y gran parte del 2021, el Gobierno de Chile suspendió la enseñanza presencial en los centros de educación, lo que provocó que los docentes adaptaran algún espacio doméstico como su lugar de trabajo para continuar el proceso formativo de los estudiantes desde sus hogares (Ministerio de Salud, MINSAL, 2020). Bajo este contexto, los profesionales de la educación se vieron obligados a desempeñar sus funciones frente a un computador, con movimientos repetitivos de manos y muñecas, disminuyendo la actividad física y fomentando un estilo de vida sedentario. Estas acciones, junto con las condiciones ergonómicas inapropiadas, pueden convertirse en factores de riesgo para el desarrollo de algún trastorno músculo-esquelético (TME) (Vallejo, 2020; Dávila y Huilcarema, 2020). Estos trastornos pueden consistir en dolor lumbar, cervical, molestias, dolor en extremidades, etc.; y comprenden el 59% del total de enfermedades desarrolladas producto de las condiciones laborales.

Actualmente, existen escasos estudios concluyentes que indiquen de manera empírica que existe cambios vocales en los parámetros acústicos o en la autopercepción de la voz en profesionales, como los docentes, por el uso de mascarilla al momento de dictar su clase. A lo anterior se suma el desconocimiento que existe a nivel científico sobre lesiones músculo-esqueléticas que pudieron resultar por las condiciones ergonómicas inadecuadas durante el confinamiento en profesionales de la docencia universitaria. Es así como, contar con resultados que den cuenta del efecto físico y perceptual de la voz por el uso prolongado de mascarilla y de la forma en que a largo plazo las condiciones ergonómicas pudieron provocar alteraciones musculoesqueléticas permitiría educar a profesionales sobre el uso adecuado de la voz y correctas condiciones ergonómicas para evitar patologías de este tipo.

Dado a lo anterior, el objetivo de este estudio es, por un lado, determinar los efectos en los parámetros acústicos y la autopercepción de la voz por el uso de mascarilla en docentes que hayan desarrollado clases en modalidad presencial o híbrida durante el año académico 2022; y, por otro, identificar lesiones músculo-esqueléticas en académicos que dictaron clases en modalidad virtual durante los años académicos 2020 y 2021.

## 2. Objetivos

De acuerdo con la literatura y el contexto actual dado por la pandemia, los objetivos planteados para la realización de un estudio como este son los siguientes:

### 2.1. Objetivo General

Determinar los efectos en los parámetros acústicos y la autopercepción de la voz por el uso de mascarilla e identificar lesiones músculo-esqueléticas en docentes de la Universidad del Alba que desarrollan sus clases en modalidad presencial o híbrida y modalidad online en los años de pandemia.

### 2.2. Objetivos Específicos

1. Medir los parámetros acústicos y la autopercepción de la voz en docentes universitarios que estén desarrollando clases en modalidad presencial o híbrida.
2. Evaluar lesiones músculo-esqueléticas y condiciones ergonómicas en docentes que desarrollaron clases en modalidad online durante los años académicos 2020 y 2021.
3. Determinar los efectos del uso prolongado de mascarilla en los parámetros acústicos y la autopercepción de la voz en docentes universitarios.
4. Determinar las lesiones músculo-esqueléticas y las condiciones ergonómicas de docentes universitarios que hayan cumplido con gran parte de su jornada de trabajo en modalidad online durante la pandemia.
5. Correlacionar los años de docencia y las horas de jornada de trabajo en aula a la semana con la autopercepción de la voz en docentes en modalidad presencial o híbrida.

6. Correlacionar las alteraciones músculo-esqueléticas con el porcentaje de jornada laboral realizada en modalidad virtual en los años académicos 2020 y 2021.

### 3. Metodología

Mediante una metodología cuantitativa, no experimental-transversal y un alcance descriptivo y correlacional se pretende, por una parte, determinar los efectos en los parámetros acústicos y en la autopercepción de la voz por el uso prologado de mascarilla en docentes que estén desarrollando sus clases en modalidad presencial o híbrida durante el presente año; y, por otro, identificar lesiones músculo-esqueléticas, dado a las condiciones ergonómicas, en docentes que desarrollaron clases en modalidad online durante el período académico 2020 y 2021.

#### 3.1. Muestra

La muestra corresponde a un total de 18 docentes de la Universidad del Alba, sede Chillán, Chile, de los cuáles 7 participaron en la medición de parámetros acústicos de la voz mediante el programa de análisis vocal PRAAT y en la evaluación de la autopercepción de la voz mediante el VHI; y 11 participantes, quienes contestando el Cuestionario Nórdico Estandarizado y el Método REBA.

Se excluyeron a aquellos docentes que padecieran patologías vocales o músculo-esqueléticas antes de la pandemia del COVID-19 y aquellos que se encuentren recibiendo terapia profesional por alguna de las patologías mencionadas.

#### 3.2. Instrumentos

Los instrumentos que se aplicaron para seleccionar a los participantes del estudio fueron un *Consentimiento Informado*, que permite expresar la participación voluntaria y resguardar la confidencialidad de los datos obtenidos y los antecedentes personales de los participantes; y una *Anamnesis*, donde se obtuvo información sociodemográfica, laboral y de salud relacionada con trastornos de la voz y lesiones músculo-esqueléticas previas. A 7 sujetos se les aplicó, además, el programa de análisis vocal PRAAT para la medición de los parámetros acústicos y el Índice de Discapacidad Vocal (VHI) para medir la autopercepción sobre la alteración vocal. Estos docentes se encontraban desarrollando sus clases en modalidad presencial o híbrida durante el año académico 2022. El programa PRAAT fue creado por Boersma y Weenink (1992), y permite hacer análisis acústico, síntesis articulatoria, procesamiento estadístico de los datos, edición y manipulación de señales de audio. Es considerada una herramienta de gran utilidad para los estudios fonéticos del habla, pues posibilita la observación de las características de los parámetros de emisión de la voz. En tanto, el Índice de Discapacidad Vocal (VHI) permite medir la autopercepción sobre la afectación vocal y es considerado un instrumento válido para la valoración del menoscabo asociado a la disfonía que percibe el paciente. Este cuestionario fue desarrollado por Jacobson, Johnson y Grywasky (1998) con el fin de cuantificar el impacto percibido por un sujeto afectado por un trastorno vocal en los ámbitos de la propia función vocal, en la capacidad física relacionada con ella y en las emociones que provoca la disfonía.

Por otro lado, a 11 docentes que desarrollaron gran parte de su jornada laboral de manera virtual durante el período académico 2020 y 2021 se les aplicó el Cuestionario Nórdico Estandarizado (Kuorinka, 1987), el cual ha demostrado ser un instrumento muy útil en estudios sobre trastornos músculo-esqueléticos, junto con el método REBA (de su sigla en inglés de *Rapid Entire Body Assessment* y propuesto por Hignett y McAtamney, 2000). Este último permite obtener un análisis conjunto de las posiciones adoptadas por los miembros superiores del cuerpo, tronco, cuello y piernas para así estimar el riesgo de padecer desórdenes corporales relacionados con el trabajo para las posibles lesiones posturales. Estos dos últimos instrumentos fueron adaptados para respuestas en modalidad virtual mediante *Google Form*.

#### 3.3. Procedimientos

En cuanto a los procedimientos, luego de solicitar autorización a los directores de carrera para la toma de muestra e información de contacto de los docentes, se le envió un correo electrónico para incentivar la participación y entregar información útil respecto al estudio. Se adjuntó además Consentimiento Informado y Anamnesis abreviada.

A quienes aceptaron participar se les citó en el laboratorio de voz de la Universidad del Alba de la carrera de Fonoaudiología para la aplicación del PRAAT y el VHI; mientras que a otros se les envió el Cuestionario Nórdico y el Método REBA mediante *Google Form* a sus correos electrónicos.

En cuanto al plan de análisis, este consistió en un análisis descriptivo con el fin de caracterizar la muestra en cuanto a información sociodemográfica, contractual y de salud; junto con la descripción de los parámetros acústicos y perceptuales de la voz y las condiciones ergonómicas y lesiones músculo-esqueléticas de los docentes. Por otro lado, se realizaron análisis inferenciales que permiten establecer el tipo de relación entre las variables (horas de trabajo en aula directa y años de docencia con la percepción vocal, y horas de trabajo online con

alteraciones músculo-esqueléticas). Para dicho análisis se utilizó la prueba de correlación Rho de Spearman, que es un estadígrafo no paramétrico, debido a que la muestra no cumplió con el criterio de aleatoriedad para considerarla una muestra con distribución normal. Además, se utilizó la prueba Wilcoxon para establecer diferencias estadísticas entre los parámetros acústicos de la voz con y sin mascarilla, antes y después de 2 hrs. pedagógicas de clases.

#### 4. Resultados

A continuación, se darán a conocer las características generales de la muestra asociadas a información sociodemográfica y académica de los docentes a quienes se le midió los parámetros acústicos de la voz:

Tabla 1: Medidas de edad y información laboral.

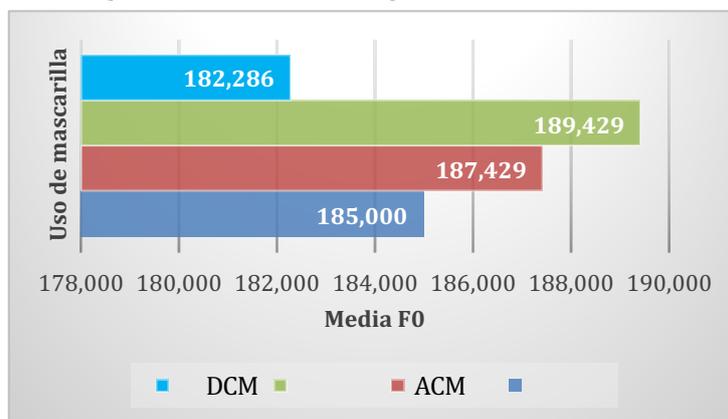
	Edad	Años de Docencia	Hora de docencia directa a la semana
Media	36,14	10,57	17,86
Mediana	35,00	10,00	12,00
Moda	33	8 <sup>a</sup>	4
Desv. tít.	3,891	2,699	15,689

Fuente: Elaboración propia.

En cuanto a la edad, los docentes muestran una media de 36,14 años con una diferencia de 11 años entre el docente más joven y el que presenta mayor edad. El promedio en relación con los años de docencia corresponde a 10,6 años, con una diferencia de 8 años entre los que presentan más y menos años ejerciendo la profesión docente. No obstante, la diferencia es más notoria cuando se analizan los antecedentes asociados a las horas pedagógicas de clases directas que dictan durante la semana, debido a que se evidencia una diferencia de 44 horas entre quien permanecen mayor y menor número de horas a la semana dentro de una sala de clases. Por último, es importante recalcar que, de un total de 7 sujetos, 4 son mujeres y 3 son hombres.

En relación con los parámetros acústicos de la voz según el uso de mascarilla, en los siguientes gráficos se pueden observar los valores antes de la clase con y sin mascarilla y después de la clase con y sin mascarilla. El gráfico siguiente corresponde a la F0:

Figura 1: Media de la F0 según el uso de mascarilla.



Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo observado en el gráfico 1, la diferencia entre la F0 medida antes de clase sin mascarilla (barra azul) y antes de clase con mascarilla (barra roja) es de 2,429, aumentando con el uso de este elemento protector; no obstante, si se comparan estas mismas condiciones (sin y con su uso: barra verde y barra celeste, respectivamente) posterior a la clase la F0, disminuye su valor con su uso, cuya diferencia es de 7,143.

Los otros parámetros acústicos de la voz medidos en este estudio fueron el Jitter local, el Jitter rap, Jitter Ppq5, Shimmer local, Shimmer Apq3, Shimmer Apq5, Shimmer Apq11 y HNR. A partir del análisis de estos parámetros se pudo observar que todos los Jitter, correspondientes al porcentaje de perturbación de frecuencia, se muestra aumentados en la medición realizada antes de la clase sin mascarilla; mientras que los Shimmer, asociados al porcentaje de perturbación de intensidad, lo hacen en las mediciones realizadas después de la clase sin mascarilla. El hecho de que estos valores se encuentren aumentados se asocia a que existe mayor perturbación y la voz se muestra más inestable en cierta forma. En cuanto al HNR, el valor más alto se obtuvo en la medición antes de clases sin mascarilla y el más bajo ocurrió en el valor obtenido después de la clase sin mascarilla; no obstante, en

todas sus mediciones se está dentro de los márgenes de normalidad, pues corresponden a un valor mayor a 20 decibeles.

Respecto a los valores que entrega el VHI sobre la percepción de los docentes acerca de su estado vocal, el cuadro siguiente muestra los resultados obtenidos. Cabe recalcar que este instrumento divide la percepción en tres aspectos, los cuales son funcional, físico y emocional:

Tabla 2: Valores de percepción vocal de los docentes según el VHI.

	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
VHI Funcional	7	0	5	2,00	2,236
VHI Físico	7	2	15	6,86	5,699
VHI Emocional	7	0	5	1,86	1,773
VHI Total	7	3	20	10,71	6,576

Fuente: Elaboración propia.

Según la tabla 2, los docentes se encuentran en un grado de afectación vocal leve de acuerdo a su percepción; específicamente, se observa mayor percepción de afectación en el nivel físico, luego en lo funcional y, por último, a nivel emocional.

Por otra parte, mediante la prueba estadística de Wilcoxon, se pretendió establecer diferencias estadísticamente significativas entre los parámetros acústicos de la voz antes y después de la clase con y sin mascarilla, debido a que es una prueba no paramétrica para muestra relacionadas. No obstante, el único parámetro acústico que muestra diferencias es la F0, especialmente en la comparación que se da entre las mediciones realizadas después de la clase pero con y sin mascarilla. Dicho resultado se expresa en la tabla que sigue:

Tabla 3: Diferencias estadísticas de la F0 después de clases con y sin mascarilla.

	F0 después con mascarilla - F0 después sin mascarilla
Z	-2,388 <sup>c</sup>
Sig. asintót. (bilateral)	,017

Fuente: Elaboración propia.

Desde un análisis inferencial también, sólo fue posible establecer una relación positiva entre las horas de docencia a la semana y la autopercepción de la voz en el ámbito emocional; esto es, mientras mayor sea el número de horas de docencia a la semana, mayor afectación de la voz a nivel emocional perciben los encuestados; esta correlación positiva se muestra de considerable a muy fuerte (con un coeficiente correlacional = 0,844). Lo anterior puede ser observado en la tabla 4:

Tabla 4: Correlación entre resultados del VHI y años y horas de docencia.

		Años de Docencia	Horas de docencia directa a la semana
Rho de Spearman	VHI Funcional	Coefficiente de correlación	-,539
		Sig. (bilateral)	,212
	VHI Físico	Coefficiente de correlación	,103
		Sig. (bilateral)	,826
	VHI Emocional	Coefficiente de correlación	-,056
		Sig. (bilateral)	,905
	VHI Total	Coefficiente de correlación	-,056
		Sig. (bilateral)	,905

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los sujetos que participaron en los cuestionarios online sobre lesiones musculoesqueléticas y condiciones ergonómicas, el 54,5% correspondían al sexo femenino y 45,5% al sexo masculino, con una media en edad de 39,18 años. La muestra manifiesta no padecer de enfermedades crónicas; no obstante, asegura presentar algún grado de discapacidad en un 90,9%. En relación con la información contractual, los datos se observan en la siguiente tabla:

Tabla 5: Información contractual de los docentes.

Carrera	Contrato	Horas de trabajo al día
Fonoaudiología	Contratado	entre 0 – 10 horas
Kinesiología	Honorarios	entre 11 – 20 horas
Psicología		más de 30

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla anterior, el 45,5% de la muestra corresponde a la carrera de Fonoaudiología y el 27,3% a las carreras de Kinesiología y Psicología. Además, el 72,7% de la muestra son contratados, mientras que el 27,3% corresponden a docentes a honorarios. Por último, de un total de 11 docentes, 63,6% trabaja en la universidad 10 horas o menos, el 18,2% lo hacen entre 11 y 20 horas y otro 18,2% tiene una jornada laboral mayor a 30 horas. En cuanto al porcentaje de trabajo realizado en modalidad online los años académicos 2020 y 2021, el 90,9% indica haber cumplido con el 25% de trabajo en esta modalidad; mientras que sólo el 9,1% indicó hacerlo en un 50%. Para complementar la información anterior, 8 docentes manifiestan haber trabajado sólo en modalidad online y 3 de ellos de manera mixta (online y presencial).

En relación con las lesiones musculoesqueléticas, la tabla que sigue muestra los datos obtenidos:

Tabla 6: Lesiones musculoesqueléticas en docentes en modalidad virtual o híbrida.

	Molestias	Cambios de posición	Molestias últimos 12 meses	Molestias últimos 7 días
Cuello	2	1	2	3
Hombro	2	2	2	2
Zona dorsal o lumbar	5	5	5	3
Codo o antebrazo	1	1	1	1
Ninguna	1	2	1	1

Fuente: Elaboración propia.

Como se observa en la tabla anterior, el 45,5% de la muestra evidencia molestias en la zona dorsal o lumbar, el 18,2% en la zona del cuello, otro 18,2% en la zona del hombro y el 9,1% en la zona del codo o antebrazo; lo que se complementa con la pregunta que refiere molestias en los últimos 12 meses. En cuanto a las molestias en los últimos 7 días, el 27,3% indica sufrir molestias en el cuello y la zona lumbar y dorsal, el 18,2% en el hombro y el 9,1% en el codo o antebrazo; dos sujetos indican no sufrir molestias en los últimos 7 días. En relación con el cambio de posición, el 45,5% de los participantes indican cambios en la posición lumbar o dorsal, el 18,2% en el hombro y el 9,1% en el cuello y codo o antebrazo. Dos docentes señalan no realizar cambio de posición.

En cuanto al tiempo de molestia y zona, la tabla 7 muestra lo siguiente:

Tabla 7: Tiempo y zona de molestia.

	Cuello	Codo	Hombro	Zona lumbar	Muñeca
0 días	8	9	10	8	9
1 a 7 días	2	1	1	2	2
1 a 4 semanas	0	1	0	1	0
Mayor a un mes	1	0	0	0	0

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la tabla 7, el 72,7% manifiesta no haber sentido molestias en el cuello durante el trabajo en modalidad online; mientras que el 18,2% indica haberla sufrido entre 1 a 7 días y sólo un docente indica haber sufrido esta molestia por más de un mes. En cuanto al codo, el 81,1% de los encuestados indica no haber padecido molestias, mientras que un docente señala haber sufrido molestias en el codo de 1 a 7 días y otro de 1 a 4 semanas. Algo similar ocurre con la zona del hombro, debido a que más del 90% manifiestan no haber sufrido molestia alguna en dicha zona, y sólo un docente señala haber sentido molestias entre 1 a 7 días. En la zona lumbar, el 18,2% de los sujetos indica haber sufrido de dolor entre 1 a 7 días y el 9,1% entre 1 a 4 semanas; en tanto, el 72,7% de sujetos indican no haber sufrido molestias en esta zona. Finalmente, el 18,2% de los docentes indican haber sufrido molestias en la muñeca entre 1 a 7 días; mientras que el 81,8% indica no haber sufrido molestias.

En cuanto a las condiciones ergonómicas adoptadas por los docentes en tiempos de pandemia, se puede indicar que el 90,9% muestra una posición frente al escritorio de flexión o extensión de 0 a 20° a nivel de tronco y sólo un sujeto indica estar erguido. En relación con la posición del cuello, el 81,8% manifiesta una flexión de 0 a 20° y el 18,2% una de 20°. Un mayor número de respuestas se evidenció en la posición de brazos y antebrazos, lo que se observa en la siguiente tabla:

Tabla 8: Posición de los brazos y antebrazos en docente en trabajo en modalidad online.

	Brazo	Antebrazo
100° flexión	-	7
60° flexión	-	4
45° flexión	5	-
20° flexión	3	-
0° neutro	2	-
<20° de extensión	1	-

Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la información que entrega la tabla 8, el 45,5% de los sujetos mantiene una posición de brazos de flexión de hombros de 45°, el 27,3% de 20°, el 18,2% de 0° (neutro) y sólo un sujeto lo hace en menos de 20° de extensión. En cuanto al antebrazo, el 63,6% mantienen una posición de 100° de flexión de codo y el 36,4% en una flexión de 60°. En tanto, 6 docentes muestran un movimiento de muñeca mayor a 15° de flexión, 4 evidencian una posición neutra (0°) y sólo uno una posición de menos 15° de flexión.

En relación con el análisis inferencial, no se muestra relación entre el porcentaje de trabajo realizado en modalidad online con las lesiones musculoesquelética; esto es, de acuerdo con estos resultados preliminares, el porcentaje de trabajo realizado en modalidad online no incide con las alteraciones musculoesqueléticas a largo plazo (obsérvese tabla 9):

Tabla 9: Relación entre el porcentaje de jornada laboral en la modalidad virtual y lesiones musculoesqueléticas.

		Porcentaje online	
Rho Spearman	Presenta Molestias en	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	,105 ,758
	Cambios de posición en	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	,105 ,758
	Molestias últimos 12 meses	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	,211 ,534
	Tiempo de incapacidad cuello	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	-,191 ,573
	Tiempo incapacidad codo	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	-,148 ,663
	Tiempo incapacidad hombro	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	-,100 ,770
	Tiempo incapacidad zona lumbar	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	,447 ,168
	Tiempo incapacidad muñeca	Coefficiente de correlación Sig. (bilateral)	-,149 ,662
	**. La correlación es significativa al nivel 0,01 (bilateral).		
	*. La correlación es significativa al nivel 0,05 (bilateral).		

Fuente: Elaboración propia.

## 5. Discusión

De acuerdo con el propósito de esta investigación, que es determinar los efectos en los parámetros acústicos y la autopercepción de la voz por el uso de mascarilla e identificar lesiones músculo-esqueléticas en docentes de la Universidad del Alba en modalidad presencial o híbrida y en modalidad online, los resultados obtenidos permiten, por una parte, determinar que el uso de mascarilla afecta los parámetros acústicos de la voz en docentes que se encuentran realizando clases en modalidad presencial o híbrida en la Universidad del Alba, sede Chillán, debido a que sus valores variaron en las mediciones que se realizaron antes y después de una clase de una hora y media con y sin mascarilla. Esto se corrobora en el estudio de Rodríguez (2021), quien describe un aumento en la frecuencia de las patologías vocales en usuarios profesionales de la voz, donde se hace un mayor esfuerzo vocal por la utilización permanente de equipos de protección personal, como mascarillas y pantallas, además del distanciamiento social. Lo anterior conlleva a que esta población sea más propensa a sufrir problemas de voz, y aunque en el presente estudio no se evidenciaron patologías vocales propiamente tal en los sujetos evaluados, sí se evidencia a nivel descriptivo un aumento de la perturbación de la frecuencia fundamental Jitter en la medición antes de clases sin mascarilla y un aumento de la perturbación de la intensidad Shimmer en la medición realizada después de clase sin mascarilla.

A nivel Inferencial se obtuvo diferencia estadísticamente significativa en la F0 entre los valores obtenidos después de realizada la clase con y sin mascarilla. Esto se puede explicar por lo que hace referencia García (2021), quien describe que, producto de las nuevas condiciones de trabajo en el aula por causa del COVID- 19, asociados a factores tales como el uso de mascarilla, distanciamiento social, aumento de la intensidad de la voz en clases híbridas y presenciales, aumento de la carga laboral, ansiedad por la incertidumbre de los cambios desde la presencialidad a la virtualidad y la falta de técnica e higiene vocal entre otros, conlleva a un aumento de síntomas vocales como ronquera, desaliento, fatiga vocal, pérdida de control de la voz, voz temblorosa, dolor y otras sensaciones físicas como tos o carraspeo. También se destacan particularmente los signos de reducción del rango de fonación y cambios en el tono de voz, siendo estos últimos hallazgos correlativos a los encontrados en el presente estudio el parámetro de la F0 (García, 2021).

Si bien sólo se obtuvo diferencia estadísticamente significativa en uno de los parámetros medidos (la F0), la evidencia en la literatura también corrobora los hallazgos del estudio, como es el caso de los descrito por González y Acosta (2021), quienes compararon resultados de evaluaciones acústicas en profesionales del área de salud, haciendo mediciones con y sin mascarilla y refiriendo en sus resultados que la calidad vocal no se ve afectada significativamente por el uso de la mascarilla quirúrgica (González y Acosta, 2021).

En tanto, de acuerdo con la autopercepción vocal, los docentes perciben una afectación leve principalmente en el plano físico, luego funcional y, finalmente, emocional. No obstante, sólo se evidencia una relación, de considerable a muy fuerte, entre las horas de docencia directa a la semana y la autopercepción de afectación vocal en el plano emocional. Este hallazgo, contrastado con la literatura, se corrobora con el estudio de Apellaniz (2021), quien refiere a que la profesión de profesor o docente, quienes utilizan la voz como herramienta de trabajo, suele asociar su actividad laboral con situaciones de tensión emocional, estrés y ansiedad que gatillan factores que favorecen las alteraciones de la voz. Es sabido que el estrés emocional tiene una participación primaria y secundaria en los problemas vocales que potencialmente generan un círculo vicioso de sobrecarga vocal y, con ello, se favorece el desencadenamiento de disfonías con un componente emocional como la disfonía psicógena o disfonía disfuncional. Los docentes son uno de los colectivos más propensos al padecimiento de patologías psicosociales, manifestadas como fatiga física, estrés laboral y/o depresión y que, en su conjunto, se ha denominado "malestar del docente". Cabe recordar que el estrés supone una notable problemática de salud asociada a consecuencias físicas y mentales. Investigaciones asociadas a la voz se han extendido a estudios relacionados con el estrés en el campo de la voz, pudiendo vincularse estrechamente con los factores psicológicos en el desarrollo de la fatiga fonatoria en estos profesionales de la enseñanza y, por consiguiente, también afecta la percepción de sus características vocales, sobre todo a nivel emocional (Apellaniz, 2021).

Por otro lado, en cuanto a las lesiones musculoesqueléticas, si bien en el estudio no se muestra mayor presencia de alteraciones músculo-esqueléticas, los docentes que evidencian mayores molestias son aquellos en lo que manifiestan dolor en la zona dorsal o lumbar, principalmente en los últimos 12 meses; posteriormente se encuentran los que muestran molestias en la zona del cuello y del hombro, especialmente en los últimos 7 días. Esto puede explicarse por lo que refiere García - Salirrosas (2020); esto es, la permanencia de largos periodos sentados trabajando, la falta de actividad física y las altas exigencias a los que se ven sometidos, en combinación con el uso de mobiliario inadecuado, puede manifestar dolor o molestias en trabajadores con tales condiciones laborales.

En lo que respecta a los datos que dan cuenta del tiempo de la molestia y la zona, la mayoría de los docentes, quienes estuvieron con jornadas laborales en modalidad virtual entre un 25 y un 50% en los años académicos 2020 y 2021, manifiestan no sentir molestias en el cuello, codo, hombro, zona lumbar y muñeca. Sin embargo, quienes afirman sentir molestias, lo han hecho en los últimos 7 días.

En relación con las condiciones ergonómicas, la mayoría de los docentes indica haber mantenido una posición de flexión y extensión de 0 a 20° frente al escritorio y en el cuello. En cuanto a posición de las extremidades superiores, gran parte de los encuestados manifiestan una posición de 45° de flexión en el brazo y 100° de flexión en el antebrazo. Estos es, las condiciones ergonómicas evidenciadas por los profesionales de la educación fueron adecuadas, pues se muestra un nivel segmento cervical mantenida en sus largas jornadas de trabajo.

Por último, es importante indicar que no se observó relación entre el porcentaje de jornada laboral en modalidad virtual y las lesiones musculoesqueléticas; por lo cual, no es posible determinar en este estudio que la modalidad virtual en la jornada laboral incide con la aparición de lesiones musculoesqueléticas en los años académicos 2020 y 2021.

## 6. Conclusiones

A partir de los resultados cuyo propósito fue, por un lado, determinar el efecto que tiene el uso prolongado de la mascarilla en los parámetros acústicos y la autopercepción de la voz en docentes que realizan clases presenciales o híbridas con la finalidad de promover acciones de cuidado e higiene vocal que permitan disminuir dichos efectos a largo, mediano o corto plazo, minimizando la posibilidad de provocar patologías vocales mayores; y, por otro lado, identificar lesiones músculo-esqueléticas que pueden haberse ocasionado por inadecuadas condiciones ergonómicas con el fin de educar a la población docente y promover acciones preventivas, se puede concluir que, en lo que respecta a la voz, el parámetro acústico que muestra mayor variación con el uso de mascarilla es la F0, mostrando diferencias estadística con el uso de mascarilla después de una clase realizada durante dos horas pedagógicas (de 45 minutos cada hora). A estos resultados se suma la percepción de afectación de la voz de los docentes, medida por el VHI, quienes indican padecer de una afectación leve; junto con la relación considerable o muy fuerte que se evidenció entre las horas de docencia directa en aula que los docentes realizaban durante la semana y la autopercepción de afectación vocal a nivel emocional.

En cuanto a las lesiones músculo esqueléticas se concluye que los docentes si bien presentan molestias o dolor no se evidencian alteraciones. Tampoco se logra establecer la relación de molestias o dolor con las largas jornadas laborales frente a un computador, con la mantención de posturas prolongadas, utilizando mobiliarios inadecuados y con los movimientos repetitivos de algunos segmentos corporales. Lo anterior podría deberse a que los 11 docentes que participaron de esta investigación pertenecen a la Facultad de Ciencias de la Salud, lo que podría haber favorecido su conocimiento de higiene postural y nociones sobre el autocuidado. Este conocimiento permitió que los docentes no se vieran expuestos a posiciones viciosas o mantenidas que alteraran, de sobremanera, sus capacidades funcionales. Se evidencia, además, condiciones ergonómicas que indican la

adecuada postura a nivel del segmento cervical mantenida por los docentes en sus jornadas de trabajo. Por esta razón, no fue posible establecer una relación entre la zona y el tiempo de molestias y el porcentaje de jornada laboral desarrollada en modalidad online en los años académicos 2020 y 2021.

A pesar de los hallazgos, el aporte de esta investigación se relaciona con las consideraciones que deben tenerse en cuenta sobre las condiciones laborales de los docentes universitarios dado los nuevos protocolos de higiene y salud producto de la pandemia, lo que permitiría, de manera pertinente, promover y prevenir alteraciones en la voz y músculo-esqueléticas. Estas acciones debieran igualmente considerarse en todas aquellas funciones que incluyen el uso de la voz y mascarilla de manera permanente y las extensas jornadas de trabajo que implican desarrollar funciones frente a un computador.

Por último, es importante indicar que es necesaria la promoción de acciones que logre minimizar el efecto del uso y mal uso vocal en docentes, principalmente por el uso de mascarillas durante el desarrollo de sus clases, y de acciones preventivas para lesiones musculoesqueléticas a través de planes preventivos que permitan orientar, por una parte, respecto al cuidado de la voz en docentes universitarios en modalidad presencial o híbrida que usen este objeto de protección de manera prolongada; y, por otra, sobre mejoras en las condiciones ergonómicas de docentes universitarios que se encuentren o se hayan encontrado en modalidad online por un largo período. Para ello, se hace necesario un mayor número de estudios que consideren estas variables, con un mayor número de participantes, lo que permite tener valores mayormente representativos para una población mayor.

## Referencias

- Apellaniz, A. (2022). *Análisis de correlación de influencia del factor emocional en la etiología, eficacia y evolución del tratamiento rehabilitador mediante foniatría en la disfonía profesional del docente*. [Tesis Doctoral]. Facultad de Medicina y Enfermería, Universidad del País Vasco; España. Disponible en <https://addi.ehu.es/handle/10810/55499>
- Benavente, G. Serrano, C. y Pulgarín, I. (2007). Patología vocal en trabajadores docentes: influencia de factores laborales y extralaborales. *Arch Prev Riesgos Labor* 2007; 10 (1): 12-17. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2216048>
- Cifuentes, T., Pino, J., Fuenzalida, C., Norambuena, F. y Soto, K. (2017). *Descripción de los parámetros fonético - acústicos y autopercepción vocal en estudiantes de teatro de la región metropolitana de Chile*. [Tesis de pregrado]. Escuela de Fonoaudiología, Universidad Andrés Bello, Chile. Disponible en <https://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/5342>
- Dávila, P. y Huilcarema, D. (2020). Programa de vigilancia de las enfermedades de origen musculoesquelético derivadas del teletrabajo en la empresa Misión Empresarial S.A.S. Universidad ECCI.
- García, E. y Sánchez, R. (2020). Prevalencia de los trastornos musculoesquelético en docentes universitarios que realizan teletrabajo en tiempos de Covid - 19. Disponible en <https://preprints.scielo.org/index.php/scielo/preprint/view/1014/version/1074>
- García, N. (2021). *La voz del docente en tiempos de pandemia. Efectos del uso de la mascarilla y la comunicación no verbal*. [Tesis de pregrado]. Facultad de Medicina, Universidad de Valladolid, España. Disponible en <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/48150>
- Khayil, L. y Morales, M. (2021). *El uso de la mascarilla quirúrgica ¿Afecta a la calidad vocal?*. Facultad de Psicología y Logopedia, Universidad de la Laguna, España. Disponible en <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/24008>
- Ministerio de Salud (MINSAL, 2020) y Ministerio de Educación (MINEDUC, 2020). *Protocolo de alerta temprana en contexto de COVID- 19 para establecimientos educacionales*. Disponible en <https://www.mineduc.cl/wp-content/uploads/sites/19/2021/03/ProtocoloCovid.pdf>
- Rodríguez, A. (2021). *¿Cómo afecta el uso intensivo de la mascarilla en trabajadores que emplean la voz como herramienta de trabajo?*. Facultad de Psicología y Logopedia, Universidad de la Laguna, España. Disponible en <https://riull.ull.es/xmlui/handle/915/24009>