

## Cambios en los parámetros vocales de los docentes durante el curso escolar

Verónica Vera García<sup>1</sup>, Esteban Merino Gálvez<sup>1</sup>, David Prieto Merino<sup>1,2</sup>, Carmen Carazo Díaz<sup>1</sup>

Recibido 21 de julio de 2021 / Primera revisión 19 de septiembre de 2021 / Aceptado 4 de Marzo de 2022

**Resumen.** La voz es una herramienta fundamental para el docente. La alteración de sus cualidades básicas es definida como disfonía y resulta ser muy común. Nuestro objetivo es estudiar si la voz de los docentes cambia, como consecuencia del esfuerzo vocal provocado por su profesión, en los trimestres del curso escolar y tras la jornada laboral, midiendo el índice acústico de disfonía (AVQI). Además, estudiamos si el cambio tras la jornada laboral difiere en los distintos trimestres del curso. La muestra está compuesta de 93 docentes de los cuales el 71% son mujeres. El 41.4% imparten en las etapas de Infantil/Primaria y el resto en ESO/Bachillerato. El 56.9% imparten su labor en un centro concertado y el resto en centro público. Para la grabación de voz se utilizó el programa de análisis acústico PRAAT. Se encuentran evidencias de que en el segundo y tercer trimestre el parámetro AVQI empeora en los docentes de forma significativa tras su jornada lectiva y de forma más acusada en los que imparten ESO/Bachillerato. Los docentes de centros públicos registran niveles de AVQI significativamente superiores a los de centros concertados. La disfonía es significativamente menor en los docentes que imparten las materias de música, idioma distinto del castellano y/o educación física. No se encuentran cambios significativos de AVQI entre los distintos trimestres.

**Palabras clave:** Disfonía, Calidad de voz; Centros educativos; Índice Acústico de Calidad Vocal; PRAAT.

### [en] Changes in the vocal parameters of teachers during the school year

**Abstract.** The voice is a fundamental tool for the teacher. The alteration of its basic qualities is defined as dysphonia and it turns out to be very common. Our objective is to study whether the voice of teachers changes, as a consequence of the vocal effort caused by their profession, between the three school terms in a year and within a working day, measuring the acoustic voice dysphonia (AVQI). In addition, we study whether the change within the working day differs across the school terms. The sample is made up of 93 teachers of which 71% are women. 41.4% teach in the Infant / Primary stages and the rest in ESO / Baccalaureate. 56.9% work in a subsidized school and the rest in a state school. The PRAAT acoustic analysis program was used for voice recording. There is evidence that in the second and third terms the AVQI parameter worsens in teachers significantly after their school day and more markedly in those who teach secondary education. Teachers in public schools register AVQI levels significantly higher than those in subsidized schools. Dysphonia is significantly lower in teachers who teach the subjects of music, a foreign language and / or physical education. No significant AVQI changes are found between the different school terms.

**Keywords:** Dysphony; Educational centers, PRAAT; Vocal Quality Acoustic Index; Vocal Quality.

**Sumario:** Introducción. Material y métodos. Diseño del estudio. Análisis estadístico. Resultados. Descripción de la muestra. Valores promedio estimados de AVQI según el modelo ajustado. Efecto estimado del trimestre según el modelo ajustado. Efecto estimado de la jornada según el modelo ajustado. Discusión. Bibliografía. Anexos.

**Cómo citar:** Vera García, V., Merino Gálvez, E., Prieto Merino, D., y Carazo Díaz, C. (2022). Cambios en los parámetros vocales de los docentes durante el curso escolar. *Revista de Investigación en Logopedia* 12(2), e77294. <https://dx.doi.org/10.5209/rlog.77294>

## Introducción

La voz es una herramienta fundamental para el docente. Consideramos que hay un trastorno de voz cuando el timbre, tono, intensidad o flexibilidad difieren de las voces de las demás personas del mismo sexo, edad y grupo cultural, Cobeta et al. (2013). El profesorado ocupa el primer lugar, como categoría laboral, con riesgo de contraer enfermedades profesionales de la voz, Soriano-Tarín (2009). “Tres de cada cuatro docentes, sufren problemas de fonación en algún momento de su carrera” Sociedad Española de Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello (SEORL-CCC, 2019). La carga excesiva por un tiempo de exposición mayor al recomendado favorece los trastornos de voz. Otros factores de riesgo como hábitos no saludables y el sobreesfuerzo

<sup>1</sup> Universidad Católica San Antonio de Murcia.  
[veronica.vera@murciaeduca.es](mailto:veronica.vera@murciaeduca.es)

<sup>2</sup> London School of Hygiene & Tropical Medicine, London (United Kingdom).

vocal producido por el exceso de alumnos y de horas impartidas diariamente fomentan dichos trastornos, Gamarra-Zavala et al. (2019). En España, los nódulos de las cuerdas vocales, como consecuencia de los esfuerzos sostenidos de la voz por motivos profesionales, son patología reconocida como enfermedad profesional entre los docentes, Soriano-Tarín (2009). Un estudio sobre factores de riesgo predictivos de patologías relacionadas con la seguridad y la salud de los trabajadores docentes realizado en España por la Federación Estatal de Enseñanza de Comisión sindical de Comisiones Obreras (2009), estima que siete de cada diez casos se deben a sobreesfuerzos y malos hábitos al hablar, alcanzándose, en grupos de riesgo como los docentes, una prevalencia de disfonía del 75%. Para analizar la existencia de trastornos en la voz se utilizan diferentes pruebas: la videoestroboscopia, el análisis perceptual, la aerodinámica y la eficiencia, el análisis acústico y la valoración subjetiva del paciente. En los últimos años, con el fin de analizar la voz de manera no invasiva, se utilizan programas de análisis acústico. Uno de los más utilizados, y con alta sensibilidad en la discriminación de parámetros acústicos, es el software denominado PRAAT. Dicho software es de libre distribución, de código abierto, multiplataforma y gratuito. Fue desarrollado en la Universidad de Amsterdam por Paul Boersma y David Weenink a partir del año 1992, utilizando para nuestra investigación la última versión, Boersma y Weenink (2015). Para poder cuantificar el nivel de disfonía, se utiliza el “Índice de Calidad Acústica de la Voz” (AVQI), es un programa multivariante basado en seis mediciones que cuantifican la calidad de la voz, mide objetivamente las características acústicas generales de la voz y utiliza tanto vocal sostenida como habla continua en su análisis, Kankare et al. (2020). El AVQI ofrece un alto nivel de validez y precisión para discriminar entre voces normales y disfónicas, Uloza et al. (2018). El AVQI cuantifica la gravedad de disfonía, aglutinando en un dato numérico una serie de parámetros acústicos, los valores AVQI inferiores a 3 se consideran normales. Es mayor el grado de disfonía, cuanto más se aleja el valor AVQI de 3. Los trastornos de voz tienen un impacto en la vida personal y profesional de los docentes, suponiendo una carga económica importante para la sociedad, ya que un número considerable de maestros/as necesita ayuda médica y se ven obligados/as a quedarse en casa debido a problemas de voz, Van Houtte et al. (2011). No existe suficiente bibliografía que estudie el comportamiento de la voz de los docentes en el desempeño de su actividad diaria. Además, la mayoría de los estudios existentes se limitan a analizar las respuestas de los profesores a los cuestionarios y solo unos pocos incluyen evaluaciones vocales y exámenes videolaringoscopios para obtener un diagnóstico definitivo, Martins et al. (2014). Nuestro objetivo es evaluar, en los docentes, los cambios de disfonía en los distintos trimestres del año y a lo largo de una jornada lectiva, mediante el parámetro AVQI medido con el programa PRAAT. Además, estudiamos si el cambio durante la jornada lectiva es distinto en los diferentes trimestres.

## Material y métodos

### Diseño del estudio

El diseño del estudio es observacional, prospectivo con seguimiento de una cohorte de medidas repetidas. Participaron docentes de 5 centros, elegidos de manera no aleatoria con muestreo por conveniencia, en la ciudad de Lorca (Murcia), que impartían clase en las etapas educativas de Infantil/Primaria y Secundaria/Bachillerato (requisito para ser incluido en el estudio). En cada uno de los centros se realizó una reunión previa en la que un otorrinolaringólogo informó sobre los problemas de fonación que sufren los docentes en la actualidad y se detallaron los objetivos de nuestro estudio. Los docentes interesados en participar firmaron un consentimiento informado. La investigación fue evaluada y autorizada por el comité ético de la Universidad Católica San Antonio de Murcia. Mediante vía email y mensaje telefónico se citó a los interesados en sus centros de referencia para la grabación de su voz. Las grabaciones se realizaron en salas cedidas por los centros, en las cuales se comprobó que cumplían con los parámetros de contaminación acústica adecuados, por debajo de los 30 dB, para una grabación de calidad sin ruido externo. El corpus empleado para este estudio incluyó, la lectura de un fragmento del texto “El reincidente” Rafael Sánchez Ferlosio, (Sánchez-Ferlosio, 1987). En 2018 se realizó a cada uno de los individuos, 6 grabaciones de voz, en 3 periodos diferentes, separados entre sí por dos meses cada uno. La primera grabación de voz se realizó entre los meses de enero y febrero (segundo trimestre), la segunda grabación entre mayo y junio (tercer trimestre) y la tercera y última grabación entre septiembre y octubre (primer trimestre). La grabación de voz se realizó dos veces en cada trimestre: antes de comenzar la jornada laboral (mañana) y tras finalizar la jornada (tarde). En cada una de ellas, se realizó una prueba de sonido y después se procedió a la grabación de voz. Las emisiones de voz fueron grabadas con un micrófono profesional KROM KIMU studio-grade, conectado a un ordenador portátil MSI, con calidad de estudio: rango de frecuencia 40 Hz – 19 KHz, tipo condenser capsule, sensibilidad -35db +/- 3 db, impedancia 2,2K ohms, unidireccional y frecuencia de muestreo 16-bit/ 48KHz. En todas las grabaciones la distancia entre el micrófono y la boca fue de 10 cm (distancia estimada como óptima). Una vez obtenidas las muestras de voz, un total de 540, se realizó un análisis exhaustivo con el programa PRAAT y el test multivariante AVQI. Puesto que “existen factores de riesgo que predicen un buen o mal estado de voz”, Gamarra-Zavala et al. (2019), al finalizar la primera grabación de cada trimestre (antes de comenzar la jornada), los docentes cumplimentaron una encuesta con cuestiones que pudieran influir

en el cambio de la voz. Se preguntó por variables demográficas: sexo (mujer/hombre), edad, tipo de centro (público o concertado) y años de docencia. Por variables sobre hábitos de estilo de vida: ingesta de alcohol (sí/no), fumador (sí/no), dedicación al canto de manera profesional (sí/no), ingesta de más de 50 cl. de agua al día (sí/no) y exposición a la calefacción y aire acondicionado en su domicilio (sí/no). Y sobre el desempeño de la actividad: descanso vocal de 5 minutos entre clases (sí/no), etapa académica superior en el que se imparte el día de la medición y durante el trimestre (Primaria (hace referencia a las etapas de Infantil/Primaria) y Secundaria (hace referencia a ESO/Bachillerato)), docencia impartida el día de la medición y durante el trimestre (sin asignaturas de riesgo/ con al menos una asignatura de riesgo), número de horas de clase impartidas el día de la medición y durante el trimestre, número de alumnos el día de la medición y durante el trimestre, exposición a la calefacción y aire acondicionado en trabajo durante trimestre (sí/no).

## Análisis estadístico

En el análisis descriptivo las variables cuantitativas se resumen con media y desviación estándar y las cualitativas con distribución de frecuencias. Para estimar el cambio de la disfonía a lo largo de los trimestres del año se utiliza un modelo de regresión lineal mixto con medidas repetidas, donde se incluye al individuo con efecto aleatorio, y las variables trimestres y jornada como efectos fijos principales. Para estudiar si el cambio durante la jornada lectiva es distinto en los distintos trimestres, se incluye un término de interacción entre la variable jornada y la variable trimestre. Bien por su potencial interés explicativo o para controlar posible efecto confundidor, se incluyen en el modelo las variables recogidas en el apartado anterior (variables demográficas, hábitos de estilo vida y propias del desempeño de actividad docente). El modelo se va depurando manualmente retirando variables sin efecto significativo (valor  $p > 0.05$ ) y que no implican confusión en los efectos fijos principales; finalmente se llega a un modelo reducido, controlado por el tipo de materia impartida y el tipo de centro de docencia, con triple interacción para estudiar si la disfonía (valor AVQI) cambia en los distintos trimestres de manera significativamente distinta según el momento de la jornada lectiva y etapa académica. El tratamiento de datos se hace con el software estadístico R (versión 4.0.1).

## Resultados

### Descripción de la muestra

La muestra se compuso de 93 docentes de centros públicos o concertados, en mayor porcentaje mujeres y en edades comprendidas entre los 23 y 60 años. En promedio, su edad fue de 41,01 años y aproximadamente 13 años de experiencia docente. La diferencia entre docentes que impartían en centro público o centro concertado fue de un 14% a favor del concertado. Entre sus hábitos de vida (Tabla 1), el 82% consumía alcohol, el 20% fumaba, el 14% se dedicaba al canto de manera profesional y solo el 22% descansaba su voz 5 minutos entre clases. En cuanto al desempeño de la actividad profesional (Tabla 2), observamos que el número de horas de docencia fue mayor en el segundo y tercer trimestre y el número de alumnos superior en el segundo trimestre. Aproximadamente, un cuarto de los docentes impartió materia de riesgo y más de dos cuartos impartió en la etapa de ESO/Bachillerato en los distintos trimestres. Los docentes ingirieron mayor cantidad de agua en el segundo trimestre. Finalmente, haciendo referencia a variables que fomentan la sequedad en el ambiente, el segundo trimestre fue el que obtuvo más horas de uso de calefacción, sin embargo, el aire acondicionado apenas se utilizó en ninguno de los trimestres.

**Tabla 1.** Descriptiva basal de variables demográficas y de hábitos de estilo de vida. Número de docentes (porcentaje) para variables categóricas y media (desviación típica), mínimo y máximo para variables continuas.

VARIABLE		
Sexo	Hombre	27 (29%)
	Mujer	66 (71%)
Edad	Media (SD)	41,0 (8,69)
	[Min, Max]	40,0 [23,0; 60,0]
Años de docencia	Media (SD)	12,9 (7,50)
	[Min, Max]	12,0 [1,0; 32,0]
Tipo de centro	Público	40 (43%)
	Concertado	53 (57%)
Dedicación al canto	Si	13 (13,8%)
Alcohol	Si	76 (81,61%)
Fumar	Si	18 (19,54%)
Descansa 5 minutos	Si	21 (22,09%)

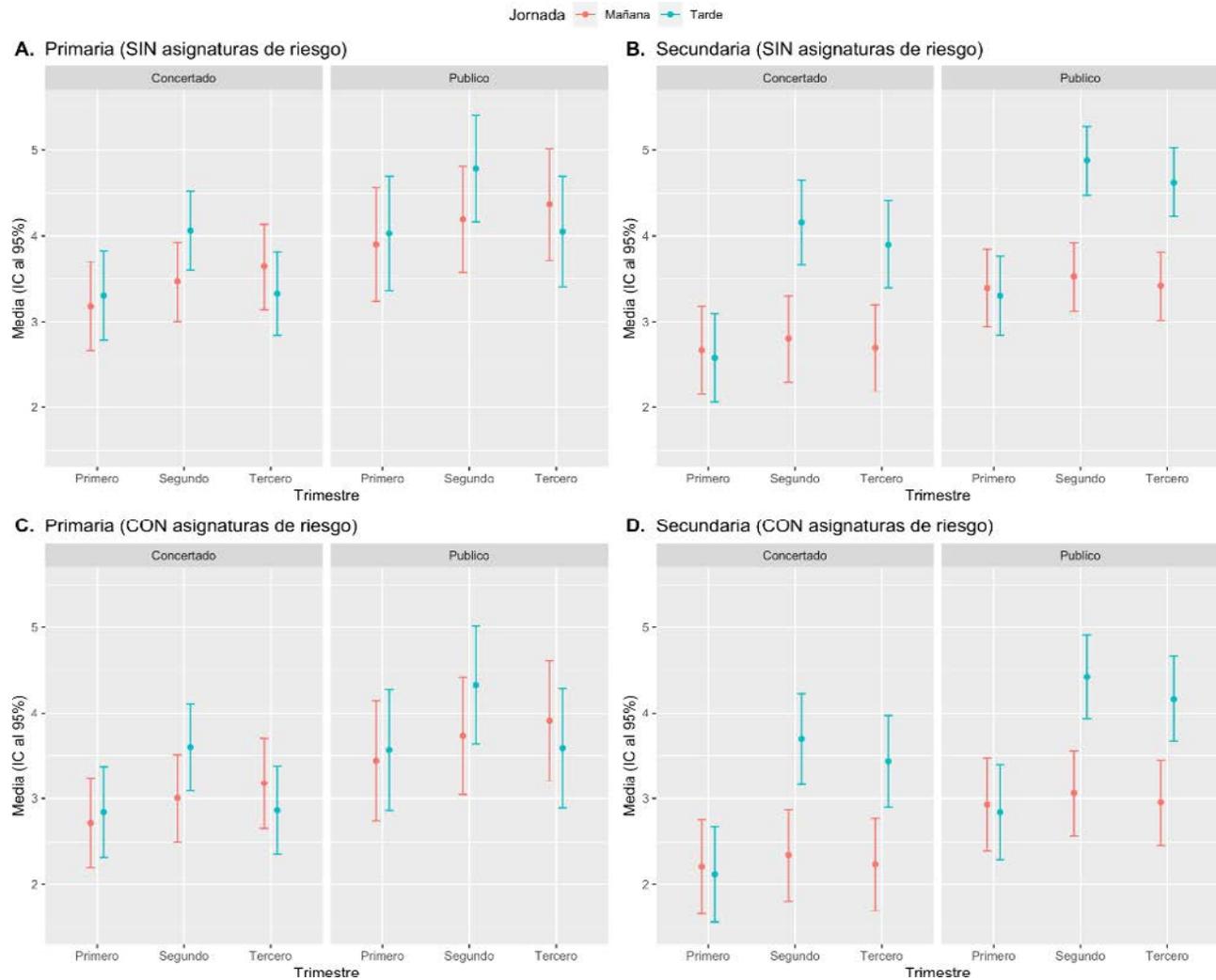
**Tabla 2.** Descriptiva de variables propias del desempeño de la actividad docente y de variables relacionadas con la calidad de voz según trimestre. Número de docentes (porcentaje) para variables categóricas y media (desviación típica), mínimo y máximo para variables continuas.

VARIABLE		Primer trimestre N=93	Segundo trimestre N=93	Tercer trimestre N=93
Horas clase en día registro	Media (SD)	2,99 (1,97)	3,72 (1,37)	3,28 (1,53)
	[Min, Max]	[0, 6,0]	[0, 5,0]	[0, 5,0]
Horas clase en trimestre	Media (SD)	176 (117)	209 (78,4)	201 (88,5)
	[Min, Max]	[0, 4]	[0, 3]	[0, 3]
Número de alumnos día registro	Media (SD)	71,2 (61,8)	81,0 (44,0)	61,7 (40,3)
	[Min, Max]	[0, 4]	[0, 2]	[0, 1]
Número de alumnos en trimestre	Media (SD)	97,8 (83,7)	129 (84,0)	113 (83,8)
	[Min, Max]	[0, 4]	[0, 5]	[0, 3]
Materia de riesgo en día registro	Sí	20 (21,5%)	19 (20,4%)	22 (23,7%)
	No	50 (53,8%)	68 (73,1%)	60 (64,5%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Materia de riesgo en trimestre	Sí	23 (24,7%)	24 (25,8%)	24 (25,8%)
	No	47 (50,5%)	63 (67,7%)	58 (62,4%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Etapa impartida día registro	Primaria	28 (30,1%)	34 (36,6%)	30 (32,3%)
	Secundaria	42 (45,2%)	53 (57,0%)	52 (55,9%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Etapa impartida en trimestre	Primaria	29 (31,2%)	34 (36,6%)	30 (32,3%)
	Secundaria	41 (44,1%)	53 (57,0%)	52 (55,9%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Agua >1 botellín	Sí	53 (57,0%)	71 (76,3%)	61 (65,6%)
	No	17 (18,3%)	14 (15,1%)	21 (22,6%)
	Perdidos	23 (24,7%)	8 (8,6%)	11 (11,8%)
Calefacción en casa	Sí	24 (25,8%)	68 (73,1%)	26 (28,0%)
	No	46 (49,5%)	19 (20,4%)	56 (60,2%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Calefacción en trabajo	Sí	24 (25,8%)	73 (78,5%)	37 (39,8%)
	No	46 (49,5%)	14 (15,1%)	45 (48,4%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Aire acondicionado en casa	Sí	10 (10,8%)	17 (18,3%)	14 (15,1%)
	No	60 (64,5%)	70 (75,3%)	68 (73,1%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)
Aire acondicionado en trabajo	Sí	13 (14,0%)	12 (12,9%)	13 (14,0%)
	No	57 (61,3%)	75 (80,6%)	69 (74,2%)
	Perdidos	23 (24,7%)	6 (6,5%)	11 (11,8%)

### Valores promedio estimados de AVQI según el modelo ajustado

En términos generales, los docentes de la muestra registran el nivel de AVQI más alto en el segundo trimestre y el más bajo en el primer trimestre. El nivel AVQI de los docentes en centros públicos es significativamente superior al de los docentes que imparten en centros concertados ( $p$ -valor  $< 0,001$ ) en todas las situaciones. Además, el nivel AVQI de los docentes aumenta al finalizar su jornada laboral. Los docentes en ESO/Bachillerato comienzan la jornada laboral con niveles AVQI dentro de la normalidad (en torno a 3 puntos) y más bajos que los de Infantil/Primaria. Al finalizar la jornada laboral los valores AVQI de los docentes de ambos niveles educativos tienden a igualarse situándose, en ambos casos, por encima de lo considerado

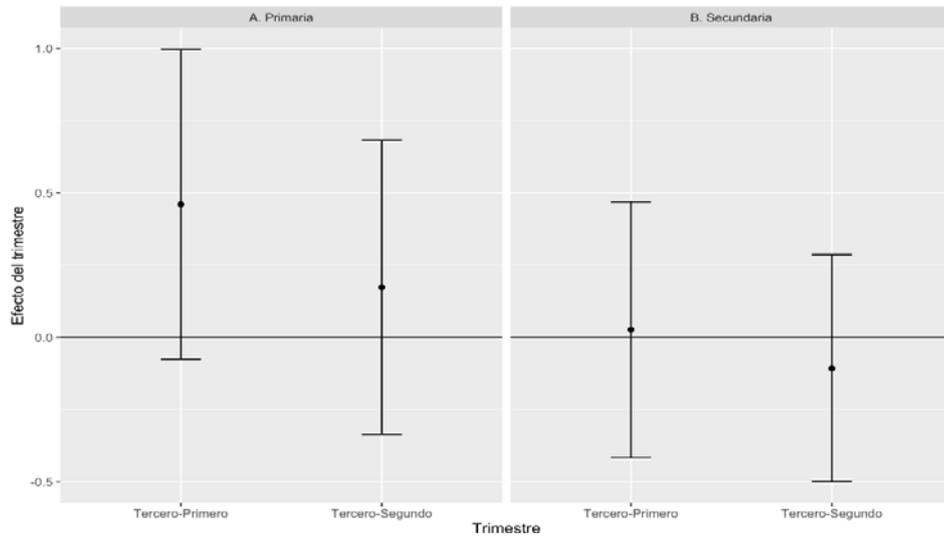
normal. El aumento registrado tras la jornada laboral en el nivel de AVQI de los docentes en ESO/Bachillerato, en el segundo y tercer trimestre, resulta estadísticamente significativo ( $p < 0,001$ ). En ambas etapas educativas, el AVQI registrado en los docentes que imparten materias de riesgo y los que no imparten este tipo de materias sigue un patrón similar, aunque encontramos evidencias de que el valor promedio de AVQI en los docentes que no imparten materias de riesgo es significativamente superior ( $p < 0,007$ ) al de los docentes que imparten este tipo de materias, (ver Figura 1). Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo, Tabla 3.



**Figura 1.** Media (e intervalo de confianza al 95%), del valor AVQI estimado de los docentes, en el primer, segundo y tercer trimestre, antes de comenzar la jornada (mañana) y tras finalizarla (tarde), en función de: el tipo de centro al que pertenecen (público o concertado), etapa educativa en la que imparten docencia (Primaria= Infantil/Primaria o Secundaria= ESO/Bachillerato) y tipo de materias impartidas (sin riesgo para la calidad de voz o con riesgo).

### Efecto estimado del trimestre según el modelo ajustado

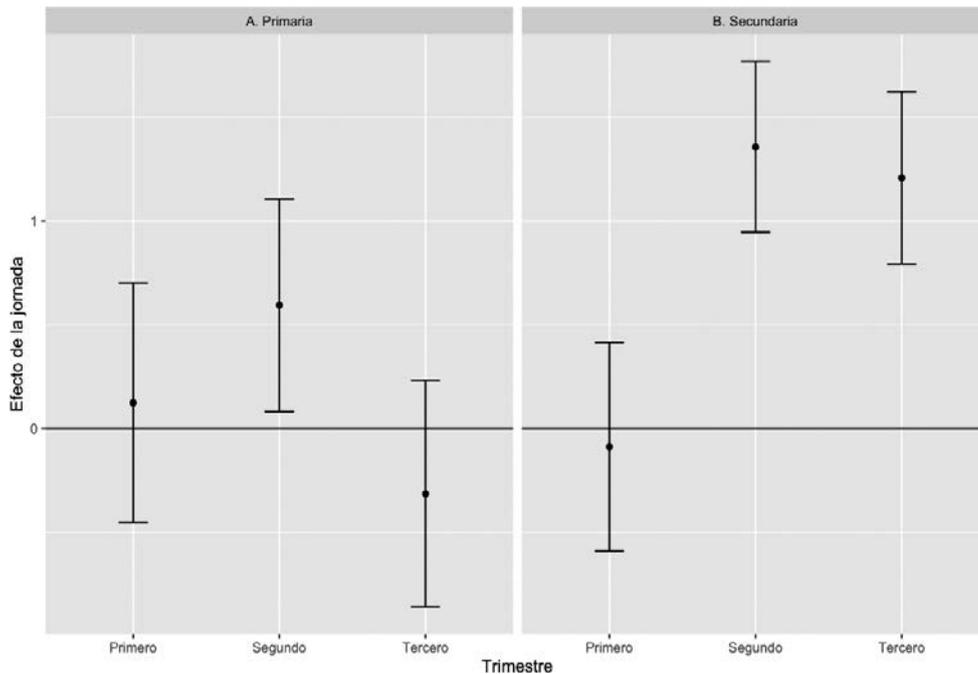
A continuación, se compara el nivel de AVQI registrado en el tercer trimestre (donde se supone que ha habido mayor desgaste a lo largo del año escolar) con el registrado en el primer y segundo trimestre. El valor promedio de AVQI registrado en los docentes de Infantil/Primaria en el tercer trimestre superó al registrado en el primer y segundo trimestre en 0.46 y 0.17 unidades respectivamente. En los docentes de ESO/Bachillerato la diferencia no es tan notable. El valor estimado AVQI de los docentes en el tercer trimestre superó al del primer trimestre en 0.02 unidades y disminuyó con respecto al del segundo trimestre en 0.11 unidades, (ver Figura 2). Pese a las diferencias encontradas en la muestra, no se encuentran evidencias significativas en ninguna de las etapas educativas, de que, en promedio, el valor AVQI de los docentes en el primer y segundo trimestre varíe con respecto al del tercer trimestre. Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo, Tabla 4.



**Figura 2.** Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) entre el valor AVQI registrado por los docentes en el tercer trimestre y a los registrados en el primer y segundo trimestre, respectivamente, teniendo en cuenta la etapa académica en la que imparte (Infantil/Primaria- Figura A y etapas de Eso/Bachillerato - Figura B).

**Efecto estimado de la jornada según el modelo ajustado**

En el primer trimestre no se encuentra, en ninguna de las etapas educativas, cambios significativamente distintos en el nivel promedio de AVQI registrado por los docentes antes y después de la jornada laboral, (ver figura 3). En el segundo trimestre, tanto en las etapas de Infantil/Primaria como en ESO/Bachillerato los docentes de la muestra incrementaron significativamente el valor AVQI al finalizar la jornada laboral. Este incremento fue de 0.59 unidades en las etapas de Infantil/Primaria y, aún mayor, de 1.36 unidades en los docentes de ESO/Bachillerato. En el tercer trimestre el efecto de la jornada sobre el nivel de AVQI fue significativamente distinto en los docentes de ambas etapas educativas ( $p$ -valor  $< .0001$ ). Mientras los docentes de ESO/Bachillerato incrementaron significativamente el valor AVQI tras la jornada laboral, en torno a 1.21 unidades, no encontramos evidencias de que el nivel de AVQI sufra cambios tras la jornada laboral en los docentes de Infantil/Primaria. Para consultar valores estimados y límites de confianza, ver Anexo, Tabla 5.



**Figura 3.** Diferencia promedio estimada (e IC al 95% de la diferencia) del valor AVQI de los docentes tras una jornada laboral (tarde – mañana) en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten (Infantil/Primaria- Figura A y etapas de Eso/Bachillerato - Figura B).

## Discusión

Partiendo de una muestra de 93 docentes que imparten en diferentes etapas y tipos de centro estudiamos, mediante el test multivariante AVQI, si se producen cambios en la voz, como consecuencia del esfuerzo vocal provocado por su profesión en diferentes trimestres del curso escolar y tras una jornada laboral. Para ello se tuvieron en cuenta, por su interés explicativo, variables demográficas, de hábitos de estilo de vida y propias del desempeño de la actividad de los docentes. Entre nuestros docentes no encontramos repercusión significativa en la voz, como consecuencia de la evolución de los trimestres de manera global, aunque apreciamos una tendencia al alza de los docentes de Infantil/Primaria. A nivel de jornada laboral, los docentes de Infantil/Primaria comenzaron la jornada con niveles de AVQI altos, indicando disfonía. Los docentes de ESO/Bachillerato obtuvieron resultados más favorables al inicio de la jornada, sin embargo, sufrieron empeoramiento de la voz en el transcurso del día. Los peores resultados de efecto de jornada se encontraron en el segundo y tercer trimestre para ambas etapas, lo que de alguna manera nos indica el deterioro en la voz con el paso del curso. Domínguez-Alonso et al. (2019) afirman que “cada etapa de aprendizaje presenta un factor de riesgo diferente, a saber: en la escuela de párvulos, el ruido causado por los alumnos; en educación primaria, el alzado de voz; y en la educación secundaria, la lucha por mantener el orden dentro de la clase”. Según Bermúdez et al. (2010), la prevalencia en docentes de trastorno de voz al final de la jornada es muy significativo, afectando a más de la mitad de los docentes. Nuestros resultados están en concordancia con los obtenidos por estos autores. El uso de la voz de forma continuada y sin entrenamiento supone un riesgo de carga vocal excesiva y es capaz de ocasionar lesiones persistentes, Behlau et al. (2012). Los docentes que impartían clase en centros públicos obtuvieron peores resultados de disfonía respecto a los que impartían en centros concertados. No encontramos en la literatura ninguna referencia a esta diferencia. Bajo nuestro punto de vista una hipótesis a estudiar sería la disparidad del alumnado (nivel socio-económico, integración tardía al sistema educativo español, nivel educativo de las familias) escolarizado en centros públicos. La sequedad en las aulas es un factor de riesgo que provoca mayor tendencia a producir trastornos en la voz, Preciado et al. (2005). Sin embargo, en nuestros modelos estadísticos, estas variables no tuvieron un efecto significativo, no llegando al modelo final. Existen estudios que apuntan que impartir música, Thibeault et al. (2004), Educación física (Ubillos et al., 2015 & Angelillo et al., 2009) o Idiomas (Rivas-Reyes et al., 2013) pueden causar un mayor riesgo para padecer un trastorno en la voz, sin embargo, en nuestra muestra, los docentes que imparten materias distintas a las citadas obtienen peores resultados. Pensamos que el tamaño de la muestra de nuestro estudio puede haber influido en este aspecto. Existe cierta controversia en los estudios realizados sobre la relación entre trastorno de voz y la variable sexo. Hay autores que afirman la relación entre dichas variables Russell et al. (1998) y Castillo et al. (2015). Sin embargo, otros estudios apuntan lo contrario, Preciado et al. (2005). En nuestra muestra no observamos relación significativa. Respecto al consumo de alcohol, algunos estudios concluyen que está asociado a trastornos de la voz agudos y crónicos, Rossi-Barbosa et al. (2016), si bien en nuestro estudio no se obtiene una relación significativa, probablemente por el bajo consumo y el corto espacio de tiempo relativo evaluado para que se muestre este efecto. Para autores como Rojo y Cortázar (2007), las disfonías ocurren cuando se utilizan técnicas inadecuadas para la producción de la voz, a pesar de mostrar buenas condiciones anatómicas y fisiológicas en su aparato fonador. Van Houtte et al. (2011), afirma que, sólo el 13,5% de todos los docentes recibieron información durante su educación para prevenir sobre futuros problemas de voz. Creemos que es fundamental implementar programas que ayuden al docente a un uso eficaz de la voz. Como se argumenta en Richter et al. (2016), los niveles de disfonía podrían reducirse con programas de higiene vocal entre los docentes, pues el entrenamiento de la voz mejora significativamente el conocimiento, la conciencia y la calidad de la voz. Como debilidad de nuestro estudio se debe reseñar que el número de participantes, si bien suficiente para la significación estadística, es limitado. Es un estudio voluntario, prolongado en el tiempo y necesita mucho compromiso por parte de los participantes. Como fortaleza del estudio, se encuentra la utilización del test multivariante AVQI validada por la comunidad científica, para evaluar el deterioro vocal, siendo una herramienta útil y necesaria en la práctica diaria. Se requieren más estudios para dotar de peso estadístico a los cambios que se producen en la voz de los docentes a lo largo de un curso o de largos periodos de su vida laboral. Con ello podríamos prevenir problemas en su aparato fonatorio. En definitiva, en nuestro estudio encontramos diferencias significativas en presencia de mayor grado de disfonía al finalizar la jornada laboral de los docentes, sobre todo en el segundo y tercer trimestre. En general se evidencia una tendencia a que la voz de los docentes empeore en el tercer trimestre, pero sin alcanzar significación estadística.

## Bibliografía

- Angelillo M., Di Maio G., Costa G., Angelillo N., & Barillari U. (2009). Prevalence of occupational voice disorders in teachers. *Journal of Preventive Medicine and Hygiene*, 50(1), 26-32.
- 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*, 26(5), 665.e9-18. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2011.09.010>.

- Bermúdez de Alvear R., Martínez-Arquero G., Barón F., & Hernández-Mendo, A. (2010). An interdisciplinary approach to teacher's voice disorders and psychosocial working conditions. *Folia Phoniatrica et Logopaedica*, 62 (1-2), 24-34. <https://doi.org/10.1159/000316310>.
- Boersma P., & Weenink D. (2015). Praat: doing phonetics by computer [Computer program]. Versión 6.0.07. Recuperado de <http://www.praat.org>.
- Boersma, P., Weenink, D. (2006). Praat Manual. Amsterdam: University of Amsterdam, Phonetic Science Department. Recuperado de <http://www.fon.hum.uva.nl/praat/manualsByOthers.html>.
- Castillo A., Casanova C., Valenzuela D., y Castañón S. (2015). Prevalencia de disfonía en profesores de colegios de la comuna de Santiago y factores de riesgo asociados. *Ciencia & Trabajo*, 17, 15-21. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-24492015000100004>.
- Cobeta I., Núñez F., y Fernández S. (2013). Voz normal y clasificación de las disfonías. En I. Cobeta, F. Núñez y S. Fernández: Patología de la voz, Ponencia Oficial de la Sociedad Española de Otorrinolaringología y Patología Cérvico-Facial. Barcelona: Marge Médica Books.
- Domínguez-Alonso J., López-Castedo A., Núñez-Lois S., Portela-Pino I., y Vázquez-Varela E. (2019). Perturbación de la voz en docentes. *Revista Española de Salud Pública*, 93, e201908055.
- Gamarra-Zavala T. A., Santillán-Ayala A.Y., & Llovet-Miniet A. M. (2019). Risk factors associated with dysphonia in teachers of the Faculty of Communication Sciences U.L.E.A.M. *Multimed*, 23(2), 255-265.
- Kankare E. et al. (2020). The acoustic voice quality index version 02.02 in the Finnish-speaking population. *Logopedics Phoniatrics Vocology*, 45(2), 49-56. <https://doi:10.1080/14015439.2018.1556332>.
- Federación Estatal de Enseñanza de Confederación Sindical de Comisiones Obreras. (2009). Las enfermedades de la voz: estudio sobre factores de riesgo predictivos de patologías relacionadas con la seguridad y la salud de los trabajadores docentes. *Paralelo Edición*.
- Martins R.H., Pereira E.R., Hidalgo C.B., y Tavares E.L. (2014). Voice disorders in teachers. A review. *Journal of Voice*, 28(6), 716-724. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.02.008>.
- Preciado J., Pérez C., Calzada M., y Preciado P. (2005) Frecuencia y factores de riesgo de los trastornos de la voz en el personal docente de La Rioja. Estudio transversal de 527 docentes: cuestionario, examen de la función vocal, análisis acústico y videolaringoestroboscopia. *Acta Otorrinolaringológica Española*, 56(4), 161-170. [https://doi:10.1016/s0001-6519\(05\)78593-9](https://doi:10.1016/s0001-6519(05)78593-9).
- Sánchez-Ferlosio, R. (1987) El reincidente, 13 de diciembre de 1987, *El País*. Recuperado de: [https://elpais.com/diario/1987/12/13/opinion/566348412\\_850215.html](https://elpais.com/diario/1987/12/13/opinion/566348412_850215.html).
- Richter B., Nussecken M., Spahn C., & Echternach M. (2016). Effectiveness of a Voice Training Program for Student Teachers on Vocal Health. *Journal of Voice*, 30(4), 452-459. <https://doi:10.1016/j.jvoice.2015.05.005>.
- Rivas-Reyes M., Bastanzuri-Rivas M. A, y Olivera-Valdés, M. (2013). El cuidado de la voz en la actividad docente. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 12 (Supl. 5), 74-81.
- Rojo-Colino, B., Cortázar-López, M. (2007). La Voz en la docencia. 37-52 Barcelona. *Editorial Grao*. ISBN: 978-84-7827-481-9.
- Rossi-Barbosa L.A., et al. (2016). Self-Reported Acute and Chronic Voice Disorders in Teachers. *Journal of Voice*, 30(6), 755.e25-755.e33. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2015.08.003>.
- Russell A., Oates J., Greenwood K.M. (1998). Prevalence of voice problems in teachers. *Journal of Voice*, 12, 467-479. [https://doi.org/10.1016/S0892-1997\(98\)80056-8](https://doi.org/10.1016/S0892-1997(98)80056-8).
- Sociedad española de otorrinolaringología y cirugía de cabeza y cuello (SEORL-CCC) Recuperado de [https://seorl.net/wp-content/uploads/2019/04/NP\\_Dia-Mundial-de-la-Voz.pdf](https://seorl.net/wp-content/uploads/2019/04/NP_Dia-Mundial-de-la-Voz.pdf).
- Soriano-Tarín, G. (2009) Las enfermedades de la voz. Estudio sobre los factores predictivos de patologías relacionadas con la seguridad y la salud de los trabajadores docentes. *Paralelo Edición*.
- Thibeault S.L., Merrill R.M., Roy N., Gray S.D., & Smith EM. (2004). Occupational risk factors associated with voice disorders among teachers. *Annals of Epidemiology*, 14(10), 786-792. <https://doi.org/10.1016/j.annepidem.2004.03.004>.
- Ubillos S., Centeno J., Ibañez J., & Iraurgi I. (2015). Protective and risk factors associated with voice strain among teachers in Castile and Leon, Spain: recommendations for voice training. *Journal of Voice*, 29(2), 261.e1-12. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2014.08.005>.
- Uloza V., Latoszek B. B. V., Ulozaitė-Staniene N., Petrauskas T., & Maryn Y. (2018) A comparison of Dysphonia Severity Index and Acoustic Voice Quality Index measures in differentiating normal and dysphonic voices. *European Archives of Oto-Rhino-Laryngology*, 275(4), 949-958. <https://doi.org/10.1007/s00405-018-4903-x>.
- Van Houtte E., Claeys S., Wuyts F., & Van Lierde K. (2011) The impact of voice disorders among teachers: vocal complaints, treatment-seeking behavior, knowledge of vocal care, and voice-related absenteeism. *Journal of Voice*, 25(5), 570-5. <https://doi.org/10.1016/j.jvoice.2010.04.008>.

## Anexos

**Tabla 3 (datos correspondientes a los gráficos de la Figura 1).** A (Gráfico A), B (Gráfico B), C (Gráfico C), D (Gráfico D), valor promedio estimado (V. estimado), límite inferior (L. inf) y límite superior (L. sup) del intervalo de confianza al 95% del AVQI de los docentes, trimestre (1º= primer trimestre, 2º= segundo trimestre, 3º= tercer trimestre), momento de la jornada (M= mañana, T= tarde), centro (P= público, C= concertado), etapa educativa en la que imparten (PRI= Infantil/Primaria, SEC= ESO/Bachillerato) y si imparten o no materias de riesgo (SIN= materias consideradas sin riesgo, CON= materias consideradas con riesgo).

	V. Estimado	L. inf	L. sup	Trimestre	Jornada	Centro	Etapa	Riesgo
A	3,903	3,239	4,568	1º	M	P	PRI	SIN
	4,191	3,570	4,811	2º	M	P	PRI	SIN
	4,363	3,713	5,014	3º	M	P	PRI	SIN
	4,028	3,359	4,697	1º	T	P	PRI	SIN
	4,785	4,161	5,408	2º	T	P	PRI	SIN
	4,050	3,403	4,696	3º	T	P	PRI	SIN
	3,179	2,660	3,697	1º	M	C	PRI	SIN
	3,466	3,006	3,925	2º	M	C	PRI	SIN
	3,638	3,142	4,135	3º	M	C	PRI	SIN
	3,303	2,779	3,827	1º	T	C	PRI	SIN
	4,060	3,596	4,524	2º	T	C	PRI	SIN
	3,325	2,833	3,816	3º	T	C	PRI	SIN
C	3,442	2,739	4,145	1º	M	P	PRI	CON
	3,729	3,041	4,417	2º	M	P	PRI	CON
	3,902	3,199	4,605	3º	M	P	PRI	CON
	3,566	2,858	4,275	1º	T	P	PRI	CON
	4,324	3,633	5,014	2º	T	P	PRI	CON
	3,588	2,890	4,287	3º	T	P	PRI	CON
	2,717	2,192	3,242	1º	M	C	PRI	CON
	3,004	2,498	3,511	2º	M	C	PRI	CON
	3,177	2,654	3,700	3º	M	C	PRI	CON
	2,842	2,309	3,374	1º	T	C	PRI	CON
	3,599	3,088	4,109	2º	T	C	PRI	CON
	2,863	2,347	3,380	3º	T	C	PRI	CON

	V. Estimado	L. inf	L. sup	Trimestre	Jornada	Centro	Etapas	Riesgo
B	3,389	2,931	3,847	1º	M	P	SEC	SIN
	3,522	3,123	3,922	2º	M	P	SEC	SIN
	3,416	3,018	3,814	3º	M	P	SEC	SIN
	3,301	2,834	3,768	1º	T	P	SEC	SIN
	4,880	4,479	5,280	2º	T	P	SEC	SIN
	4,624	4,226	5,022	3º	T	P	SEC	SIN
	2,664	2,148	3,181	1º	M	C	SEC	SIN
	2,797	2,296	3,298	2º	M	C	SEC	SIN
	2,691	2,185	3,197	3º	M	C	SEC	SIN
	2,576	2,058	3,094	1º	T	C	SEC	SIN
	4,155	3,656	4,654	2º	T	C	SEC	SIN
	3,899	3,393	4,405	3º	T	C	SEC	SIN
D	2,928	2,384	3,472	1º	M	P	SEC	CON
	3,061	2,569	3,553	2º	M	P	SEC	CON
	2,954	2,460	3,449	3º	M	P	SEC	CON
	2,840	2,282	3,398	1º	T	P	SEC	CON
	4,418	3,925	4,912	2º	T	P	SEC	CON
	4,163	3,668	4,657	3º	T	P	SEC	CON
	2,203	1,652	2,754	1º	M	C	SEC	CON
	2,336	1,804	2,868	2º	M	C	SEC	CON
	2,230	1,691	2,769	3º	M	C	SEC	CON
	2,115	1,555	2,675	1º	T	C	SEC	CON
	3,693	3,163	4,224	2º	T	C	SEC	CON
	3,438	2,899	3,977	3º	T	C	SEC	CON

**Tabla 4 (datos correspondientes a la Figura 2).** Valor promedio estimado (V. estimado), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor AVQI registrado en el tercer trimestre y los registrados en el primer y segundo trimestre, según la etapa educativa en la que imparten.

V. Estimado	L. sup.	L. inf	Trimestre	Etapa
0,460	-0,076	0,996	3º - 1º	Primaria
0,173	-0,336	0,682	3º - 2º	Primaria
0,026	-0,416	0,468	3º - 1º	Secundaria
-0,107	-0,499	0,286	3º - 2º	Secundaria

**Tabla 5 (datos correspondientes a la Figura 3).** Valor promedio estimado (V. Estimado), límite inferior (L.inf) y límite superior (L. sup.) del intervalo de confianza al 95% de la diferencia en el valor AVQI registrado en los docentes tras una jornada laboral en función del trimestre y la etapa educativa en la que imparten.

V. Estimado	L. sup.	L. inf	Trimestre	Etapa
0,124	-0,454	0,702	1º	Primaria
0,594	0,082	1,106	2º	Primaria
-0,314	-0,860	0,232	3º	Primaria
-0,088	-0,591	0,415	1º	Secundaria
1,357	0,946	1,769	2º	Secundaria
1,208	0,793	1,623	3º	Secundaria