



CONOCIMIENTOS, INVESTIGACIÓN Y PRÁCTICAS EN EL CAMPO DE LA SALUD: ENFOQUES METODOLÓGICOS RENOVADOS

Comps.

Ana Belén Barragán Martín
María del Carmen Pérez-Fuentes
África Martos Martínez
María del Mar Simón Márquez

Edita: ASUNIVEP

**Conocimientos, Investigación y prácticas en el
campo de la salud: Enfoques metodológicos
renovados**

Comps.

**Ana Belén Barragán Martín
María del Carmen Pérez-Fuentes
África Martos Martínez
María del Mar Simón Márquez**

© Los autores. **NOTA EDITORIAL:** Las opiniones y contenidos de los textos publicados en el libro “Conocimientos, Investigación y prácticas en el campo de la salud: Enfoques metodológicos renovados”, son responsabilidad exclusiva de los autores; así mismo, éstos se responsabilizarán de obtener el permiso correspondiente para incluir material publicado en otro lugar, así como los referentes a su investigación.

Edita: ASUNIVEP

ISBN: 978-84-09-44435-9

Depósito Legal: AL 2992-2022

Imprime: Artes Gráficas Salvador

Distribuye: ASUNIVEP

No está permitida la reproducción total o parcial de esta obra, ni su tratamiento informático, ni la transmisión de ninguna forma o por ningún medio, ya sea electrónico, mecánico, por fotocopia, u otros medios, sin el permiso previo y por escrito de los titulares del Copyright

CAPÍTULO 1

Manejo del catéter PICC en atención primaria

Isabel María Perdigones Galán, Fernanda Julia da Silva Pires, y Paula Caro Seco de Herrera13

CAPÍTULO 2

Tratamiento de un trastorno de ansiedad social

Sonsoles Martín Martín, Alba Iglesias Antón, Cristina Jenaro Río, Aránzazu Vellaz Zamorano, Victoria López Andrés, Noelia Flores Robaina, Aisa García Nasri, Andrea Vázquez Martínez, y Víctor José Villanueva Blasco19

CAPÍTULO 3

Revisión bibliográfica del manejo de Enfermería frente a personas ancianas que llevan un Catéter Venoso Periférico

María José Montero Morano, Patricia Fernández Gamaza, y Laura Doval Gil29

CAPÍTULO 4

Conocimientos básicos de la intubación orotraqueal para enfermería

Sergio Plaza Salguero, Marina Soto Bernal, y Víctor María García García35

CAPÍTULO 5

Tratamiento de un Trastorno de Ansiedad Generalizada

Alba Iglesias Antón, Sonsoles Martín Martín, Cristina Jenaro Río, Victoria López Andrés, Aránzazu Vellaz Zamorano, Aisa García Nasri, Noelia Flores Robaina, Andrea Vázquez Martínez, y Víctor José Villanueva Blasco41

CAPÍTULO 6

Gastrosquisis: Revisión de manejo neonatal en unidades de tercer nivel

Nazareth Fernández Rosales49

CAPÍTULO 7

*Patologías causadas por *Thaumatococcus panyocampa* en niños y adultos*

Alfredo Franco García, Carmen Belén Arana Blandino, y Celia María Mesa Cairón55

CAPÍTULO 8

Linfoma testicular primario: Características clínicas y factores pronósticos

Sara Díez Farto, Francisco José López Jaim, y Olga Benítez Hidalgo61

CAPÍTULO 9

Adhesión y satisfacción percibida por los participantes a un programa teórico-practico basado en Escuela de la Espalda

Pablo Hernández Lucas, Raquel Leirós Rodríguez, y Ángela González de Mena67

CAPÍTULO 10

Cuidados de salud y complicaciones en el trasplante de Médula Ósea

Enrique Sepúlveda González, Laura Vera Villegas, Asensio Jesús Segado Sánchez, Araceli Balsera Cañas, María José Hellín García, Vanessa Roldán Barreiro, María Trinidad Mazón Ruiz, María José Sánchez Sánchez, Ana Martínez Sierra, y Víctor Gallego Herrera 75

CAPÍTULO 11

Proyecto LOGOFOX: Caracterización morfofuncional de circuitos neuronales FOXP2: Implicación en el control de la actividad laríngea

Manuel Víctor López González, Marta González García, Laura Carrillo Franco, Claudia Casermeiro García, y Marc Stefan Dawid Milner 81

CAPÍTULO 12

Cuidados de Enfermería en la Inserción del Catéter Vesical en hombres

Cintia María Muñoz García, Alberto Longobardo Dueñas, y Martín Javier Manzorro Valdés 91

CAPÍTULO 13

Variaciones anatómicas del Nervio Radial y su relación con neuropatologías: Una revisión sistemática

Francisco José Quiñonero Muñoz, Cristina Mesas Hernández, Laura Cabeza Montilla, Gloria Perazzoli, Ana Cepero Martín, Cristina Luque Uceda, Alba Ortigosa Palomo, Lidia Gago Bejarano, Raúl Vergara Rubio, y Kevin Doello González..... 99

CAPÍTULO 14

¿La Terapia Manual mejora la sintomatología de la Dismenorrea Primaria? Una revisión sistemática

Raquel Leirós Rodríguez, Pablo Hernández Lucas, y Ángela González de Mena 107

CAPÍTULO 15

La biblioterapia en el tratamiento terapéutico del área sociocomunicativa en niños con Trastorno del Espectro Autista

María Pérez-Marco y Andrea Fuster-Rico..... 113

CAPÍTULO 16

El conocimiento del profesorado sobre el Trastorno del Espectro Autista en función de la tipología de centro y del tipo de formación recibida

Andrea Fuster-Rico y María Pérez-Marco..... 123

CAPÍTULO 17

Revisión sistemática sobre nanofibras con base de ácido poliláctico (PLA) en el tratamiento del Cáncer Colorrectal

Cristina Luque Uceda, Alba Ortigosa Palomo, Lidia Gago Bejarano, Raúl Vergara Rubio, Laura Cabeza Montilla, María Mercedes Peña Contreras, Ana Cepero Martín, Cristina Mesas Hernández, Kevin Doello González, y Gloria Perazzoli..... 129

CAPÍTULO 18

Los tubos orotraqueales con sistemas de aspiración subglótica y su efecto preventivo sobre la Neumonía Asociada a la Ventilación Mecánica

Miguel Ángel Arcos López y Ana Belén Acedo Avilés 135

CAPÍTULO 19

Actuación de Enfermería con el paciente anticoagulado que presenta diversos síntomas

Cristina Carmen Galvin Madruga, David Caparrós Mancera, e Isabel Otero Bueno 141

CAPÍTULO 20

Eficacia del tratamiento de Fisioterapia y Terapia Ocupacional en pacientes que sufren diástasis abdominal como consecuencia del embarazo y parto

Gloria Álvarez Maldonado, Gemma María López Segura, y Clara Isabel Manzano Montaña..... 147

CAPÍTULO 21

El papel de enfermería en la historia y deshumanización de la atención al parto

María Esperanza Rubio Martínez, Claudia Vargas Ortiz, Rocío Reina Cabrera, Tania Segura Guillen, Pablo José López Quirós, y Amanda Cantón Morales 153

CAPÍTULO 22

Hemospermia: Revisión hematológica y urológica

Francisco José López Jaime, Sara Díez Farto, y Olga Benítez Hidalgo 161

CAPÍTULO 23

Las Tecnologías de Información y Comunicación aplicadas en el ámbito de la Enfermería

Alejandro Molina García, Salvador Calvo Llorca, y Lidia Molina Gómez 167

CAPÍTULO 24

Papel del estrés oxidativo en la infertilidad masculina

Mohamed Ali El Hadi Barghout, Jesús Gálvez Remón, y Miguel Luque Zafra 173

CAPÍTULO 25

RCP en decúbito prono en pacientes COVID-19

María José García Soler, Verónica Carmona Moreno, Antonio Jesús Santos Luna, Elena Córdoba Salamanca, Luz María Obregón Delgado, Álvaro Rojano Gálvez, Dolores Jiménez Prieto, Carmen María Jiménez Prieto, Francisco Javier Sánchez Jiménez, y Verónica Galán Marín 183

CAPÍTULO 26

Actualización en dispositivos e intervenciones para el cuidado y mantenimiento de las vías venosas periféricas

Rocío Herrera Rodríguez, Santiago Torres Pérez, y María Esther García Molina 189

CAPÍTULO 27

Dispositivos en salud para la atención de las gestantes en condición de discapacidad auditiva

Anyela Mancilla Lucumi, Alba Francy Suarez Méndez, Jaime Eduardo Sabogal Toro, Yaneth Patricia Caviativa Castro, Vanessa Burbano Rivera y William Armando Álvarez Anaya..... 197

CAPÍTULO 28

Incontinencia urinaria: Terapias alternativas y coadyuvantes desempeñadas por el personal de enfermería al tratamiento conservador para frenar las pérdidas de orina

María Soledad Martínez Cerón, María Luisa Zapata Ballester, Laura Tudela De Gea, Juan Carlos Sánchez López, Sara Guilló Conesa y Macarena Cayuela Crespo..... 203

CAPÍTULO 29

Factores predisponentes a la Preeclampsia en mujeres gestantes

María Esther García Molina, Sara Castillo Peñalver, y Carmen Cano Lebrón..... 209

CAPÍTULO 30

Comportamientos de automanejo y calidad de vida relacionada con la salud de adultos mayores con artritis reumatoide

Vanessa Burbano Rivera, Yaneth Patricia Caviativa Castro, William Armando Álvarez Anaya, Mónica Paola Murcia Doncel, Verónica Tatiana Chaves, y Alexander Gutiérrez-Sánchez..... 215

CAPÍTULO 31

El cuidado femenino en las figuras de matrona y enfermera: Denominación, formación y práctica asistencial (s. XV-XVIII)

Blanca Espina Jerez, Sagrario Gómez Cantarino, Abel Checa Peñalver, Cristina del Rocío Rodríguez López, y Juan Emilio Navarro Rognoni 221

CAPÍTULO 32

Cuidados enfermeros ante el paciente que ha sufrido quemaduras

Javier García Padilla y Anabel Fernández Vargas229

CAPÍTULO 33

Evacuación de un hospital en caso de incendio para personal sanitario y no sanitario

Pelayo Álvarez Suárez, Marina Álvarez Fano, Arantxa Doce Pérez, Carla Castela Sierra, Sandra Costales Arroyo, y Nuria Devesa Castaño237

CAPÍTULO 34

Uso de simulador Phet para modelar físicamente la marcha humana con velocidad y aceleración constante

Carlos Andrés Collazos Morales, Juan Guillermo Torres Hurtado, Jelibeth Racedo Gutiérrez, Alexander Gutiérrez-Sánchez, Carlos Duván Páez Mora, y Alba Francy Suarez Méndez243

CAPÍTULO 35

Revisión sistemática de los diferentes métodos de detección fenotípica de cepas productoras de carbapenemasas

María José Artacho Reinoso, María del Mar Gallardo García, y Fátima Roperó Pinto249

CAPÍTULO 36

Fisiopatología y técnicas de diagnóstico del Virus del Papiloma Humano

Laura Carrillo Franco, Marta González García, Claudia Casermeiro García, Marc Stefan Dawid Milner, y Manuel Víctor López González255

CAPÍTULO 37

Cuidados de enfermería en el Porta Cath para evitar las principales complicaciones

Irene Debrán Álvarez, Marina Florido Delgado, y Carlos Víctor Jiménez Calvo261

CAPÍTULO 38

Herramienta digital en educación comunitaria sobre planificación familiar para adolescentes

Yaneth Patricia Caviativa Castro, Anyela Mancilla Lucumi, Vanessa Burbano Rivera, Carlos Andrés Caldas, Carlos Andrés Collazos Morales, y Mónica Paola Murcia Doncel267

CAPÍTULO 39

Rehabilitación de miembro superior en terapia ocupacional y fisioterapia tras un ictus

Gloria Álvarez Maldonado, Gemma María López Segura, y Clara Isabel Manzano Montaña..... 275

CAPÍTULO 40

Sexualidad de las personas con discapacidad/diversidad funcional

María Honrubia Pérez, Esther Sánchez Raja, Myriam Ponsa Masana, Zoraida Granados Palma, y Marta Hernández Meroño 281

CAPÍTULO 41

Dificultades en el tratamiento de úlceras por presión en personas con pieles oscuras y representación en la literatura científica y médica: Revisión bibliográfica

Laura María Árbol Guerrero, Yolanda Fernández Morodo, y Antonio Jesús Mora Talavera 291

CAPÍTULO 42

Avances en el conocimiento sobre dispositivos de sujeción de accesos vasculares en cuidados neonatales: Revisión de la literatura científica reciente

Laura María Árbol Guerrero y Yolanda Fernández Morodo 299

CAPÍTULO 43

Role of post-exercise ventilatory recovery on blood pressure and heart rate in young adults

Daniel Velázquez Díaz, Alejandro Pérez Pérez, Juan Corral Pérez, María Rebollo Ramos, Rubén Aragón Martín, Alberto Marín Galindo, Adrián Montes de Oca García, Andrea María González Mariscal, José María Martín Cano, & Jesús Gustavo Ponce González 305

CAPÍTULO 44

Estudio metodológico para determinar el pico de oxidación de grasas durante el ejercicio a través de la frecuencia cardíaca como parámetro práctico

Jesús Gustavo Ponce González, Daniel Velázquez Díaz, Alejandro Pérez Pérez, Juan Corral Pérez, María Rebollo Ramos, Adrián Montes De Oca García, Sonia Ortega Gómez, Alberto Marín Galindo, Laura Ávila Cabeza De Vaca, y Cristina Casals Vázquez 315

CAPÍTULO 45

Manejo multidisciplinar de la candidiasis ocular

Lucía Ocaña Molinero, Sergio Ferra Murcia, y Elena María Gázquez Aguilera323

CAPÍTULO 46

Revisión bibliográfica enfermera del método Baby-Led Weaning frente a otros métodos de alimentación complementaria en lactantes

María de la Paz Zurrón Pérez, Ana Silva Campos, y Elia Nieto Ureña331

CAPÍTULO 47

Revisión de la canalización ecoguiada de catéteres intravenosos centrales de inserción periférica y cuidados de enfermería

Sheila Pulgarín Vilches, Luna López González, María José García Soler, Verónica Carmona Moreno, Antonio Jesús Santos Luna, Elena Córdoba Salamanca, Luz María Obregón Delgado, Álvaro Rojano Gálvez, Dolores Jiménez Prieto, y Carmen María Jiménez Prieto.....339

CAPÍTULO 48

Cuidados de Enfermería en mujeres tras una Mastectomía

María Dolores Linuesa Pérez, Eloina Valero Merlos, Emilia Blanca Ortega, Carmen Sánchez Alés, Laura Hernández Salvador, Ana Isabel Ruiz Ruiz, Lucía Higuera Liébana, y María Salud Galdón Fernández347

CAPÍTULO 49

Comportamiento de Pseudomonas Aeruginosa en pacientes con Fibrosis Quística

Andrea Prieto Bollullos y Guillermo Rivas Salva355

CAPÍTULO 50

Metrónomo y masaje cardiaco: Sistemas de retroalimentación

Antonio Jesús Moreno Bernal, Ana Font Ballester, Magdalena Martínez Castro, Andrea Romera Melgares, Juan Moya Ruiz, María Rueda Rúa, Laura Rico Furones, y Paloma Martínez Ortega361

CAPÍTULO 51

Análisis de la Artropatía de Charcot como complicación del pie diabético desde todos sus contextos clínicos y de la salud

Miriam Zapata Pérez, María Esperanza Mellinas Rodríguez, Paulina Paloma Muñoz Sánchez, Soledad García Martínez, Francisco San Agapito Martín, María del Pilar Núñez González, Adriana Ortega Espinosa, Marta López Sandoval, y Víctor Gallego Herrera367

CAPÍTULO 52

Opinión del alumnado de la licenciatura en Enfermería sobre su formación en las aulas virtuales durante la pandemia de Covid 19

María del Pilar Sosa Rosas y Zoila León Moreno 373

CAPÍTULO 53

Nutrición y deporte en paciente trasplantado renal

María Cruz García Martínez, Gloria Ortiz Jiménez, y María Teresa Castro Anguita ... 381

CAPÍTULO 54

Entrenamiento de la resiliencia en estudiantes de secundaria: Una revisión sistemática

Pablo Molina Moreno, María del Carmen Pérez-Fuentes, Maria Sisto, y África Martos Martines..... 389

CAPÍTULO 55

Evolución de la Enfermería Escolar

Andrés Sebastián Ceballos Campos, María Vega Zájara, y José Miguel Téllez Rey 399

CAPÍTULO 56

Enfermería y el abordaje inicial de las heridas de urgencias

María de La Rubia Pérez y David Estela Anguita 405

CAPÍTULO 11

Proyecto LOGOFOX: Caracterización morfofuncional de circuitos neuronales FOXP2: Implicación en el control de la actividad laríngea

Manuel Víctor López González, Marta González García, Laura Carrillo Franco,
Claudia Casermeiro García, y Marc Stefan Dawid Milner
Facultad de Medicina, Universidad de Málaga

Introducción

El control central de la vocalización implica la activación de distintas estructuras encefálicas interrelacionadas en redes complejas. La vocalización en mamíferos depende de una red originada en la corteza motora laríngea, que proyecta a la sustancia gris periacueductal (sGP) desde donde se activan estructuras bulbopontinas en las que se localizan los generadores de patrones motores laríngeo-respiratorios, necesarios para la emisión vocal. Estos generadores bulbopontinos controlan el patrón e intensidad de la activación de las motoneuronas respiratorias, laríngeas, orofaríngeas y craneofaciales (Ludlow, 2011). La emisión vocal implica la génesis de una espiración precisa y prolongada que proporcione un componente de presión / flujo de aire adecuado para generar una presión subglótica compatible con la vocalización. De esto se encarga fundamentalmente el núcleo ambiguo (nA), lugar donde se concentran motoneuronas laríngeas. Todas las regiones anteriores presentan una elevada expresión del factor FOXP2 o factor de transcripción necesario para el desarrollo cerebral y pulmonar que está íntimamente relacionado con la vocalización (Stanić et al., 2018). A lo largo de la evolución de la especie humana incrementó la conectividad sináptica y la plasticidad en los circuitos de los ganglios basales, mejorando el control motor y las capacidades cognitivas y lingüísticas humanas.

La sGP presenta gran cantidad de aferencias. Las más importantes tienen su origen desde el córtex prefrontal, amígdala e hipotálamo. Sus proyecciones eferentes hacia distintos núcleos protuberanciales le permiten coordinar diferentes patrones de respuestas cardiorrespiratorias y motoras dependientes del tipo de estímulo, ya que proyecta sobre centros respiratorios bulboprotuberanciales implicados en la ritmogénesis respiratoria, que permiten cambiar de eupnea a un ritmo adaptado a la vocalización o al gruñido (Behbehani, 1995; Carrive, 1993). Concretamente, el nA es la diana perfecta para convertir la respiración pasiva en activa para generar actividades motoras que producen cambios en la presión abdominal, además de modificar la actividad de las motoneuronas que se localizan en el nA y que controlan el calibre de la faringe y laringe (Subramanian et al., 2009; Boers et al., 2002). Se sabe que la estimulación de la sGP y del nA produce vocalización (Holstage, 2014) y las lesiones en la sGP causan mutismo en animales y humanos (Exposito, 1999) y problemas de vocalización y de producción cuando las lesiones se producen en el nA (Shibba, 1997). Sin embargo, la influencia electrofisiológica de la sGP sobre estos núcleos bulboprotuberanciales aún no ha sido descrita.

Existen otras estructuras intermedias, como el complejo Parabraquial (cPB), que proyectan tanto hacia corteza motora laríngea como hacia el nA (Geerling et al., 2017). El registro electrofisiológico unitario demuestra la presencia de actividad neuronal en el cPB durante la vocalización (Farley, 1992), lo que sugiere que este núcleo está involucrado en la coordinación motora laríngea como un núcleo intermedio de información propioceptiva entre la corteza y el nA. Además, se ha demostrado que tanto en el cPB como en la sGP existe una elevada inmunoreactividad a la expresión del gen FOXP2, demostrando que ambas regiones están involucradas de manera primordial en la modulación del flujo espiratorio necesario para la producción del sonido y de la voz (Stanić et al., 2018)

En trabajos previos, hemos caracterizado la actividad de las motoneuronas laríngeas del nA y los mecanismos reflejos que intervienen en las respuestas laríngeas respiratorias (Dawid-Milner et al., 1993; Lara et al. 2002), y hemos corroborado que las columnas correspondientes a la sGP lateral y dorsolateral son las que integran la respuesta de defensa o huida del animal (López-González et al., 2018; 2020), lo que se asocia con taquicardia, hipertensión y redistribución del flujo sanguíneo. Esta respuesta simpatoexcitadora está mediada por el bulbo rostro-ventrolateral (RVLM). La sGP dorsolateral no tiene conexiones directas con el RVLM, pero presenta conexiones funcionales con zonas protuberanciales que sí conectan con la RVLM y que presentan expresión de FOXP2 como son el complejo parabraquial (cPB) y el Área A5. El RVLM activa neuronas preganglionares simpáticas presentes en la columna intermediolateral de la médula espinal que son finalmente responsables de parte del incremento brusco de la presión arterial (de Menezes et al., 2009; Hayward, 2007; Keay y Bandler, 2001).

Todas estas estructuras centrales descritas tienen en común el hecho de vehicular las respuestas cardiorrespiratorias ante el estrés ambiental y dar soporte a la vocalización. Estudios recientes demuestran que la microestructura laríngea y su inervación sufren los mismos cambios durante el desarrollo en roedores y humanos (Peterson et al., 2012) y que los circuitos centrales responsables de la vocalización presentan una sobreactividad en ciertos desórdenes del habla de origen central como la disfonía espasmódica debida a distonía laríngea (Mor et al., 2018).

Objetivos

Nuestros estudios preliminares (descritos más adelante) demuestran que el diseño de la “glotis aislada in situ” permite un registro continuo y estable de la presión subglótica en rata anestesiada, y que este registro se puede correlacionar con el registro neuronal unitario y con el resto de los parámetros cardiorrespiratorios. De aquí se han derivado los objetivos del estudio que planteamos a continuación.

El objetivo general de este proyecto de investigación básica busca mejorar la comprensión de las interacciones funcionales entre los circuitos neuronales córtico-hipotálamo-mesencéfalo-bulboprotuberanciales que expresan FOXP2 y que modulan la producción vocal.

Para ello, se plantean los siguientes objetivos específicos:

Caracterizar las interacciones anatomofuncionales existentes entre los circuitos neuronales córtico-hipotálamo-mesencéfalo-bulboprotuberanciales, especialmente de regiones corticales (M1 y M2), hipotalámicas (DMH-PeF) y mesencefálicas (sGP) que controlan la actividad de las motoneuronas laríngeas del nA en la rata.

Determinar cómo se modula la producción vocal en rata por parte de los circuitos neuronales cortico-hipotálamo-mesencéfalo-bulboprotuberanciales y analizar la implicación del glutamato, principal neurotransmisor excitador liberado por las neuronas del DMH-PeF y de la sGPdl en su interacción con neuronas del cPB y Área A5, y sus distintos subtipos de receptores en la modificación de la actividad laríngea.

Estudiar el posible efecto fisiopatológico de la activación de circuitos hipotálamo-mesencefálicos implicados en la respuesta al estrés sobre el tejido laríngeo.

Consolidar una nueva línea de investigación básica de investigación pre y postdoctoral para Graduados en Logopedia. Es el origen del acrónimo LOGOFOX.

Forma parte de los objetivos no científicos dar continuidad a la ayuda recibida por los doctorandos de forma que, tras un año de disfrute de esta ayuda predoctoral, las doctorandas tengan una base más sólida para solicitar con mayor efectividad una beca tipo FPU o equivalente.

Método

Plan de trabajo, tareas a realizar y cronograma

Para alcanzar estos objetivos se ha diseñado un plan de trabajo dividido en 8 tareas en función de las diferentes técnicas metodológicas que se aplicarán en cada momento. Cada tarea será dirigida y supervisada por uno o varios de los miembros del equipo de investigación y llevada a cabo por los miembros del equipo de trabajo. Se incluye en esta sección una tabla resumen en la que se plasma el organigrama de trabajo. Además, se incluye una descripción de los aspectos éticos y/o de bioseguridad del proyecto, un plan de contingencia, los medios materiales, infraestructuras y/o equipamientos singulares disponibles y el cronograma/planificación del trabajo.

La relación de tareas relativas a los objetivos específicos y técnicas metodológicas incluidas en cada tarea es la que sigue:

Tarea 1: Marcaje actividad neuronal c-Fos /FOXP2 (Objetivo I):

Técnicas quirúrgicas básicas y de registro y adquisición de las variables (común al resto de tareas). Los experimentos se realizarán en rata anestesiada con pentobarbital sódico (60 mg/kg i.p., y 2 mg/kg i.v. si necesario), con ventilación espontánea o asistida. El CO₂ espiratorio se mantendrá al 5% y la temperatura rectal a 37.C. Se canulará la arteria y vena femoral lo que permitirá la medida de la presión arterial media, sistólica, diastólica y de pulso, dP/dt y la frecuencia cardiaca instantánea. La vena femoral permitirá la administración de fármacos. Se registrará el ECG para el análisis de variabilidad de la frecuencia cardiaca. Se canulará la tráquea con una doble cánula (ascendente y descendente) y el esófago: la canulación traqueal descendente y esofágica permitirá registrar los valores de flujo respiratorio y presión pleural lo que permitirá analizar el volumen corriente, la frecuencia respiratoria, tiempos inspiratorios y espiratorios. La canulación traqueal ascendente constituye la técnica de glotis aislada "in situ". El paso de un flujo constante de aire caliente y humedecido (25 ml/min) permitirá obtener el valor de la presión subglótica independientemente del flujo respiratorio y la resistencia laríngea, lo que facilitará conocer el grado de apertura y cierre glóticos. El registro de sonido, recogido por sensor de ultrasonidos, permitirá evaluar la emisión vocal y funcionalidad glótica.

Técnicas de disección y estimulación/registro de nervios periféricos (común al resto de tareas). Se procederá a la localización y disección de los nervios vago y/o laríngeo recurrente (activación antidrómica de motoneuronas laríngeas), frénico (índice de la actividad inspiratoria) y raíces L1-L2 (índice de la actividad espiratoria). Posteriormente, se colocarán sobre electrodos bipolares Ag/AgCl aislados con parafina filante, para estimulación o amplificación, filtraje, registro y análisis posterior de actividad (actividad integrada y cociente Amplitud/ t).

Técnicas de doble marcaje c-Fos /FOXP2. Se realizará microestimulación eléctrica sostenida de la M1-M2, sGP y el DMH caracterizando la expresión de las proteínas c-Fos y FOXP2 en las diferentes regiones cortico-mesencefalo-bulboprotuberanciales. Se evaluará el marcaje positivo a c-Fos, a FOXP2 y al doble marcaje c-Fos / FOXP2. El efecto de la estimulación sostenida (1h) de estas regiones permitirá, mediante análisis histológico y molecular de marcadores inflamatorios (anti-CD11b, antivimentina y anti-CD31), evaluar el efecto del estrés sobre el tejido laríngeo (Tarea 8).

Análisis estadístico (común al resto de tareas). Las variables continuas se expresan como media y desviación estándar y se representan gráficamente como el compuesto de los valores medios, a menos que se especifique lo contrario. Las variables categóricas se dan como frecuencias y porcentaje de animales. Se analizará la distribución de la normalidad de las variables continuas. Se utilizará la prueba t de Student para evaluar todos los datos emparejados en el mismo grupo. La comparación entre grupos se realizará mediante un análisis de varianza de "medidas repetidas" (ANOVA). Un valor de $p < 0.05$ se considerará estadísticamente significativo.

Tarea 2: Marcaje retrógrado PRV-Bartha (Objetivo I):

Técnicas de marcaje retrógrado transináptico usando virus de la pseudorabia junto con inmunofluorescencia (PRV-Bartha). Se microinyectará PRV-Bartha en el cricoaritenideo posterior y se

estudiará con inmunofluorescencia las rutas sinápticas ascendentes seguidas por el virus para hacer una disección del circuito nervioso.

Tarea 3: Registro unitario y de parámetros laríngeos (Objetivo I):

Técnicas de registro neuronal unitario extra e intracelular de motoneuronas laríngeas y otras neuronas localizadas en el nA. El registro extracelular se realizará mediante electrodos metálicos de tungsteno (resistencia de 10-12 M Ω) y micropipetas simples o múltiples de vidrio, rellenas con NaCl 3M (resistencia de 3-5 M Ω) en Azul de Pontamina. El registro intracelular se realizará por medio de micropipetas de vidrio, rellenas con KCl 3M (resistencia de 30-120 M Ω). Las motoneuronas laríngeas se identificarán mediante estimulación antidrómica vagal y/o laríngea recurrente. (1Hz, 0.5-1 ms, 0.05-0.5 mA, electrodos Ag/AgCl bipolares) Se estudiarán las posibles convergencias de aferencias sinápticas desde el DMH y/o la sGP (1Hz, 0.5-1 ms, 0.05-0.5 mA, Rhodes 100) sobre las motoneuronas laríngeas y otras neuronas del nA y se analizará el patrón de descarga (registro extracelular) o del potencial de membrana (registro intracelular) con la resistencia de la laringe, el ultrasonido laríngeo y las distintas fases del ciclo respiratorio y la presión arterial (histogramas peri estímulo o peri evento). La señal de la actividad neuronal se almacenará en disco duro y banda magnética para estudio posterior mediante paquete de análisis de señales.

Tareas 4-5-6-7: Estimulación eléctrica/química (dIPAG;DMH) + inhibición (A5 o cPB). Estimulación eléctrica/química (dIPAG;DMH) + antagonistas de glutamato (A5 o cPB). (Objetivo II):

Técnicas de inhibición de somas de grupos neuronales bulboprotuberanciales. Se utilizará un microelectrodo de barra múltiple relleno de Muscimol 5 mM (bloqueo de la neurotransmisión), salino (control) y Azul de Pontamina 10 mM (marcaje de zona). Se analizará la respuesta cardiorrespiratoria y laríngea a las microestimulaciones eléctricas desde el DMH-PeF y la sGPdl antes y después del bloqueo de regiones bulboprotuberanciales.

Técnicas histológicas. Las áreas de registro se marcarán para estudio histológico posterior: lesión eléctrica (0,5 mA, 30 s) o Azul de Pontamina (iontoforesis 5,5 μ A, 10 min).

Técnicas de microinyección de agonistas / antagonistas de glutamato en grupos neuronales protuberanciales. Se utilizará un microelectrodo de barra múltiple localizado en las diferentes regiones protuberanciales previamente identificadas, se rellenará de Kinurénico (5-10 nmoles). Las inyecciones serán de 50-100 nl. Se estudiará la respuesta cardiorrespiratoria, laríngea y de MNL unitarias a las estimulaciones desde el DMH y sGPdl antes y después de aplicar el fármaco antes señalado.

Tarea 8: Análisis histológico y molecular de marcadores inflamatorios (anti-CD11b, antivimentina y anti-CD31) (Objetivo III):

Técnicas Histológicas y moleculares: se analizará el efecto de la estimulación sostenida (1h) de las diferentes regiones de estudio para un posterior análisis de los cambios histológicos de la matriz extracelular del tejido laríngeo con tinción de Pentacromato de Morris (colágeno, elastina y ácido hialurónico). Se estudiará también la presencia de marcadores moleculares inflamatorios por inmunofluorescencia (anti-CD11b, antivimentina y anti-CD31). Estas técnicas permitirán evaluar el posible efecto fisiopatológico de la activación sostenida de circuitos hipotálamo-mesencefálicos implicados en la respuesta al estrés sobre el tejido laríngeo.

Tabla 1. Cronograma/planificación

	Pre-estudio	Primer año				Segundo año			
		1	2	3	4	1	2	3	4
Planificación									
Elección del tema									
Esquema del proyecto									
Objetivos									
Justificación									
Desarrollo									
Revisión bibliográfica									
Marco teórico									
Diseño, elaboración y prueba del material									
Desarrollo de técnicas quirúrgicas, electrofisiológicas e inmunohistoquímicas									
Recolección, Procesamiento y Análisis de datos									
Estancias formación/investigación									
Finalización									
Elaboración de conclusiones									
Elaboración de comunicaciones/artículos									

Primer año: se realizará los estudios de marcaje retrógrado con trazadores víricos, el inmunohistoquímico y el electrofisiológico de registros neuronales extracelulares para comprobar las interacciones anatómico-funcionales entre las regiones centrales que expresan FOXP2 y doble marcaje c-Fos / FOXP2 tras la microestimulación de DMH-PeF y sGPDl. Se analizarán la presión subglótica y la vocalización ultrasónica, y se correlacionarán con la actividad unitaria neuronal como medida directa del posible cambio en la actividad de las motoneuronas laríngeas tras la microestimulación eléctrica de ambas zonas.

Segundo año: tras comprobar la relación anatomo-funcional entre el DMH-PeF y la sGPDl y el nA-nRA, se analizará la modulación de los núcleos cPB y Área A5 en esta relación. Se estudiará en animal agudo las modificaciones de la actividad de MNLs unitaria, presión subglótica y de parámetros respiratorios y cardiovasculares durante la estimulación eléctrica/química (glutamato) del DMH-PeF y de la sGPDl tras el bloqueo de dichos núcleos protuberanciales implicados en la modulación de su respuesta cardiorrespiratoria (PBI, PBM-KF y Área A5). Bloqueo farmacológico de la neurotransmisión general mediante microinyección de muscimol (agonista gabaérgico), y de la neurotransmisión glutamatérgica mediante microinyección de ácido kinurénico (antagonista general de receptores de glutamato).

Tabla 2. Miembros del equipo de investigación

Nombre	Dedicación	Especialidad
MS Dawid Milner (MSD)	Investigador Principal	Neurofisiología (PDI)
MV López González (MVLG)	Equipo de Investigación	Neurofisiología (PDI)
R Bermúdez de Alvear (RBA)	Equipo de Investigación	Otorrinolaringología (PDI)
A Díaz Casares (ADC)	Equipo de Investigación	Neurofisiología (PDI)
M González-García (MGG)	Equipo de Investigación	Logopedia (PIF)
L. Carrillo Franco (LCF)	Equipo de Trabajo	Logopedia (PIF)
J Mata Contreras (JMC)	Equipo de Investigación	Ingeniería de la salud. Señales (PDI)
I Rocha (IR)	Equipo de Trabajo	Neurociencias
S Fernández González (SFG)	Equipo de Trabajo	Otorrinolaringología (PDI)
B Gago Calderón (BGC)	Equipo de Trabajo	Neurociencias
P. Navas Sánchez (PNS)	Equipo de Trabajo	Neurofisiología
M. Berthier Torres (MBT)	Equipo de Trabajo	Neurología (PDI)

Tabla 3. Dedicación de los investigadores a las tareas del proyecto

Objetivo	Tareas	Responsable (Grupo)	Periodo de ejecución (Año/Trimestre)	
I	Caracterizar interacciones anatómicas	Marcaje actividad neuronal c-Fos /FOXP2	MVLG, ADC (BGC, MGG, LCF)	1/1-2
	Caracterizar interacciones funcionales	Marcaje retrógrado PRV-Bartha	MVLG, ADC (IR, MGG, LCF)	1/1-2
	Determinar modulación de producción vocal por estructuras centrales	Registro unitario y de parámetros laríngeos	MSD, MVLG (RBA, IR, JMC, MGG, LCF)	1/3-4
II		Estimulación eléctrica (dIPAG;DMH) + inhibición (A5 o cPB)	MVLG, ADC (MGG, LCF)	1/3-4
		Estimulación química (dIPAG;DMH) + inhibición (A5 o cPB)	MSD, MVLG, ADC (MGG, LCF)	1/3-4
	Determinar papel del glutamato	Estimulación eléctrica (dIPAG;DMH) + antagonistas glutamatérgicos (A5 o cPB)	MVLG, ADC (MGG, LCF)	2/1-2
III		Estimulación química (dIPAG;DMH) + antagonistas glutamatérgicos (A5 o cPB)	MSD, MVLG, ADC (MGG, LCF)	2/3-4
	Evaluar el efecto del estrés	Análisis histológico y molecular de marcadores inflamatorios (anti- CD11b, antivimentina y anti-CD31)	MSD, RBA (IR, MGG, LCF)	1/3-4 2/1-2
	Memoria	Mensual/Anual	MSD, MVLG, IR, JMC, ADC, RBA	1/4, 2/4
Transversalidad	Consultoría clínica/estancias formativas	RBA, MBT, SFG, PNS, IR,	1/3, 1/4, 2/1,2/2	

Aspectos éticos y/o de bioseguridad del proyecto

Todos los protocolos experimentales se han diseñado de acuerdo con las recomendaciones de la directiva (86/609/EU) de la Unión Europea para el cuidado animal y procedimientos experimentales y la Ley 32/2007 para el cuidado de los animales en su explotación, transporte, experimentación y sacrificio (modificada por la Ley 6/2013 y RD 53/2013). Los experimentos han sido aprobados por el Comité Ético para la experimentación animal de la Universidad de Málaga y de la Junta de Andalucía. El diseño experimental está enfocado a reducir el sufrimiento animal todo lo posible y en la utilización del menor número de animales posible para la obtención de resultados fiables (la rela de las 3R). Los animales seleccionados serán estabulados en el estabulario de la Universidad de Málaga. Los miembros del equipo poseen la necesaria licencia para ejecución de experimentación animal, y el investigador principal cuenta con más de 25 años de práctica en experimentación animal a nivel nacional e internacional.

Medios materiales, infraestructuras y/o equipamientos singulares disponibles

Nuestro laboratorio dispone de todo el material inventariable relacionado con la realización/aplicación de la metodología descrita: material para registro neuronal unitario extra e intracelular, mesa anti vibratoria y microscopio quirúrgico; dos equipos estereotáxicos para rata y ratón, y amplificadores de señales biológicas cardiorrespiratorias (neumotacógrafos, amplificadores de presión diferencial); material para registro de nervio y estimuladores; medidor/controlador de caudal máscico de gas por efecto térmico (Bronkhorst) (permite generar un flujo de aire humidificado constante hacia la glotis, permitiendo así mantenerla en condiciones fisiológicas y poder medir la resistencia laríngea); material para la realización de procedimientos inmunohistoquímico-histológicos. El equipo de investigación tiene acceso a los Servicios Centrales de Apoyo a la Investigación de la UMA (<http://www.scai.uma.es/>). El Servicio cuenta con un Servicio de Biología Molecular y un Servicio de Radioisótopos que permitirá desarrollar los estudios de inmunohistoquímica. La UMA posee un Centro de Experimentación Animal, que hace posible la realización de todos los procedimientos, y que está acreditado por la Junta de Andalucía como Centro Usuario y de Cría.

Resultados

Resultados preliminares y esperados. plan de difusión

Recientemente hemos podido llevar a cabo una serie de experimentos preliminares con las técnicas que veníamos utilizando hace años y que estamos volviendo a retomar. Entre los resultados de este acercamiento previo se incluyen el registro “in vivo” de motoneuronas laríngeas y el registro de presión subglótica y resistencia laríngea mediante la técnica de la “glotis aislada in situ” y el análisis de los cambios que se producen en estos parámetros durante la estimulación eléctrica de las zonas de estudio. Estos trabajos han dado lugar al TFM de nuestras becarias FPIs titulados: “Diseño de estudio electrofisiológico de mecanismos supraencefálicos implicados en el control de la actividad laríngea” (González-García, M. 2017) y “Influencia de la estimulación eléctrica del HDM y la sGP en la actividad laríngea de la rata Sprague-Dawley” (Carrillo, 2020), a 4 publicaciones en actas de congresos internacionales: González-García et al., 2022, FENS Abstr., vol 11; Carrillo-Franco et al., 2022, Fens Abstr., vol 11; Gonzalez-García et al., 2019 en Proc Physiol Soc 43, PC208 y Gonzalez-Garcia et al., 2018 en J Physiol Biochem, 74 (Suppl 1) y a 4 posters presentados en Congresos de la SENC en Santiago de Compostela (2019) y Lleida (2021).

Los resultados esperados del proyecto LOGOFOX serán susceptibles de publicación en documentos de alto impacto de uso común por los profesionales de la salud (revistas científicas indexadas en el Journal Citation Reports del ISI Web of Science). Se espera, respecto a la elaboración de manuscritos previstos para la totalidad del proyecto: > 3 en revistas de primer cuartil; ≥ 2 artículos en primer decil (revistas por preferencia en D1. Se prevé la comunicación en congresos afines al área de estudio, siendo objetivo preferente: Sociedad Española de Fisiología, de Neurociencia, de Otorrinolaringología, y sus equivalentes europeas sobre todo la ELS (European Laryngological Society) que tiene como objetivos, entre otros, la investigación neurolaringológica, logopédica y foniatría y el NSLG (Neurolaryngology Study Group). De acuerdo con la relevancia de los resultados, regularmente se contactará con medios especializados o suplementos en información científico-médica, a través de los servicios de comunicación de la Universidad de Málaga (notas de prensa, reportajes). Igualmente, se realizará difusión de los avances conseguidos haciendo uso de medios y tecnologías de difusión globales a través de servicios electrónicos e internet.

LOGOFOX esperamos que nos permita, en fases más avanzadas del proyecto, tener contactos de asesoría con empresas privadas relacionadas con el tratamiento de problemas de vocalización. Estas empresas se reúnen en torno a los Congresos Europeos de Speech and Lenguaje Therapy vinculados a la Logopedia e incluyen Logoclicks, ProFono, TobiiDynavox y LSVT Global entre otras. Esperamos que en el medio/largo plazo el proyecto LOGOFOX pueda dar sus frutos.

Discusión/Conclusiones

Grado de innovación de la propuesta y justificación del potencial impacto científico y/o tecnológico del proyecto

En el mundo existen muy pocos grupos haciendo investigación básica sobre la actividad de las motoneuronas laríngeas y de su modulación desde centros superiores de control fonatorio. Desde la incorporación de profesionales de la Foniatría, la Neurofisiología Clínica y la Logopedia a nuestro grupo de investigación pretendemos afianzar el estudio de la actividad de motoneuronas laríngeas. Intentamos abrir una línea que permita incorporar nuevos graduados en Logopedia a la investigación básica y translacional en mecanismos de control laríngeo. Intentamos buscar dar una visión con un enfoque mucho más clínico a esta línea para conseguir dar a la investigación básica una fuerte transversalidad.

La consecución del objetivo general del proyecto permitirá mejorar la comprensión de los circuitos neuronales que modulan la producción vocal. Con estos resultados esperamos poder corroborar los datos de la literatura existente al respecto y aportar una nueva visión electrofisiológica y farmacológica, prácticamente inexistente hasta ahora, de las conexiones funcionales existentes entre todos los núcleos que componen esta red hipotálamo-mesencéfalo-bulboprotuberancial. Esto aportaría evidencias del

funcionamiento, tipo de relación e influencia de todas estas estructuras superiores sobre los nA y nRA que son, en última instancia, los responsables de la función laríngea y, por tanto, de la vocalización. Así pues, los resultados del presente proyecto pueden servir como fundamento para el desarrollo de una futura línea de investigación centrada en humanos, concretamente en los trastornos del control motor laríngeo de origen central. Entre este tipo de patologías, cabe resaltar:

La apnea respiratoria laríngea: manifestación clínica de especial gravedad (apnea del recién nacido o apneas centrales del sueño), causada por inmadurez o anomalías del control central respiratorio, causando una respuesta exagerada del reflejo de adducción laríngeo.

La disfonía espasmódica: forma focal de distonía, es una alteración neurológica de la voz que se manifiesta con “espasmos” involuntarios de las cuerdas vocales que resultan en interrupciones del habla y afectan la calidad de la voz. La causa es desconocida, aunque existe cierto consenso en que tras ella hay una alteración del sistema nervioso central, sobre todo a nivel del control motor.

Los movimientos paradójicos de adducción laríngea: se caracterizan por la adducción o aproximación de las cuerdas vocales durante el ciclo respiratorio, lo que ocasiona una obstrucción de la vía aérea a nivel laríngeo. El origen es desconocido.

La disfonía musculo tensional: trastorno vocal provocado por un uso muscular laríngeo inadecuado. Presenta un aumento de la tensión muscular en la laringe y una relajación insuficiente del músculo cricoaritenoido posterior controlado desde el nA (abductor de las cuerdas vocales) durante el proceso de fonación. El cuadro de esta patología está asociado al estrés.

Referencias

- Behbehani, M.M. (1995). Functional characteristics of the midbrain periaqueductal gray. *Progress in Neurobiology*, 46, 575-605.
- Boers, J., Klop, E.M., Hulshoff, A.C., De Weerd, H., y Holstege, G. (2002). Direct projections from the nucleus retroambiguus to cricothyroid motoneurons in the cat. *Neurosci. Lett.* 319, 5-8. 2002.
- Carrillo, L. (2020). *Influencia de la estimulación eléctrica del HDM y la sGP en la actividad laríngea de la rata Sprague-Dawley*. Universidad de Málaga. Máster en Nuevas Tendencias en Investigación en Ciencias de la Salud.
- Carrillo-Franco, L., López-González, M.V., González-García, M., Casermeiro-García, C., Díaz-Casares, A., y Dawid-Milner, M.S. (2022). *FENS*, 11.
- Carrillo-Franco, L., López-González, M.V., González-García, M., Díaz, A., Dawid-Milner, M.S. (2021). *Laryngeal effects of stimulation of the cuneiform nucleus in spontaneously breathing anaesthetized rats. 19th National Meeting of the Spanish Society of Neuroscience (SENC)*. Lleida.
- Carrive P. (1993). The periaqueductal gray and defensive behavior: functional representation and neuronal organization. *Behav. Brain Res.* 58, 27-47.
- Dawid-Milner, M.S., Lara, J.P., López de Miguel, M., López-González, M.V., Spyer, K.M., y González-Barón, S. A5 region modulation of the cardiorespiratory responses evoked from parabrachial cell bodies in the anaesthetised rat. *Brain Research*, 982, 108-118.
- De Menezes, R.C., Zaretsky, D.V., Fontes, M.A.P., y DiMicco, J.A. (2009). Cardiovascular and thermal responses evoked from the periaqueductal grey require neuronal activity in the hypothalamus. *J. Physiol.* 587, 1201-1215.
- Esposito, A., Demeurisse, G., Alberti, B., y Fabbro, F. (1999). Complete mutism after midbrain periaqueductal gray lesion. *Neuroreport*, 10, 681-685.
- Farley, G.R., Barlow, S.M., y Netsell, R. (1992). Factors influencing neural activity in parabrachial regions during cat vocalizations. *Exp Brain Res*, 89(2), 341-351.
- Geerling, J., Yokota, S., Rukhadze, I., Roe, D., y Chamberlin, N. (2017). Kölliker-Fuse. GABAergic and glutamatergic neurons project to distinct targets. *J Comp Neurol*, 525, 1844-1860.
- González, M. (2017). *Diseño de estudio electrofisiológico de mecanismos supraencefálicos implicados en el control de la actividad laríngea*. Universidad de Málaga. Máster en Nuevas Tendencias en Investigación en Ciencias de la Salud.
- González-García, M., Casado-López, J., López-González, M.V., y Dawid-Milner, M.S. (2018). Implementation of a design for an electrophysiological study of supra-encephalic mechanisms involved in the control of laryngeal activity and subglottic pressure. *J Physiol Biochem.*, 74(1), 1. oi: 10.1007/s13105-018-0656-7

González-García, M., López-González, M., Carrillo, L., Carrillo, C., y Dawid-Milner, M.S. (2019). Hypothalamic and mesencephalic regions involved in the control of laryngeal activity and subglottic pressure in spontaneously breathing anaesthetized rats. *Proc Physiol Soc* 43, 208.

González-García, M., López-González, M.V., Carrillo-Franco, C., Carrillo-Franco, M., y Barbancho-Fernandez, M.Á., ... Dawid-Milner, M.S. (2019). *Design and implementation of a method to study laryngeal resistance during the stimulation of dorsolateral periaqueductal grey (dIPAG) in spontaneously breathing anaesthetized rats. 18th National Meeting of the Spanish Society of Neuroscience (SENC).*

González-García, M., López-González, M.V., Carrillo-Franco, K., Díaz-Casares, A., y Dawid-Milner, M.S. (2021). *Design and implementation of a method to study laryngeal Resistance during the stimulation of cuneiform nucleus (cnf) in spontaneously breathing anaesthetized rats. 19th National Meeting of the Spanish Society of Neuroscience (SENC).*

González-García, M., López-González, M.V., Carrillo-Franco, L., Casermeiro-García, C., Díaz-Casares, A., y Dawid-Milner, M.S. (2022). Dorsolateral Periaqueductal Grey Matter stimulation modifies laryngeal activity and subglottic pressure in spontaneously breathing anaesthetized rats. *FENS*, 11.

Hayward, L.F. (2007). Midbrain modulation of the cardiac baroreflex involves excitation of lateral parabrachial neurons in the rat. *Brain Res*, 1145, 117–127.

Holstege, G. (2014). Micturition and the soul. *Prog Brain Res.*, 209, 379-405.

Keay, K.A. y Bandler, R. (2001). Parallel circuits mediating distinct emotional coping reactions to different types of stress. *Neurosci. Biobehav. Rev.*, 25, 669–678.

Lara, J.P., Dawid-Milner, M.S., Lopez, M.V., Montes, C., Spyer, K.M., y Gonzalez-Baron, S. (2022). Laryngeal effects of stimulation of rostral and ventral pons in the anaesthetized rat. *Brain Res.*, 934(2), 97-106.

López-González, M.V., Díaz-Casares, A., González-García, M., Peinado-Aragonés, C.A., Barbancho, M.A., Carrillo de Albornoz, M., y Dawid-Milner, M.S. (2018). Glutamate receptors of the A5 region modulate cardiovascular responses evoked from the dorsomedial hypothalamic nucleus and perifornical area. *J Physiol Biochem*, 74(2), 325-334.

López-González, M.V., González-García, M., Carrillo-Franco, L., Carrillo-Franco, C., Díaz-Casares, A., Barbancho-Fernández, M.A., y Dawid-Milner, M.S. (2019). *Laryngeal effects of stimulation of the dorsomedial hypothalamic nucleus and perifornical area in spontaneously breathing anaesthetized rats. 18th National Meeting of the Spanish Society of Neuroscience (SENC).*

López-González, M.V., González-García, M., Peinado-Aragonés, C.A., Barbancho, M.Á., Díaz-Casares, A., y Dawid-Milner, M.S. (2020). Pontine A5 region modulation of the cardiorespiratory response evoked from the midbrain dorsolateral periaqueductal grey. *J Physiol Biochem*, 76(4), 561-572.

Ludlow, C.L. (2011). Central nervous system control of interactions between vocalization and respiration in mammals. *Head Neck*, 33(1), 21-25.

Mor, N., Simonyan, K., y Blitzer, A. (2017). Central voice production and Ppathophysiology of spasmodic dysphonia. *Laryngoscope*, 128, 177-183.

Peterson, J.R., Watts, C.R., Morris, J.A., Shelton, J.M., y Cooper, B.G. (2013). Laryngeal aging and acoustic changes in male rat ultrasonic vocalizations. *Dev Psychobiol.*, 55(8), 818-828.

Shibba, K., Umezaki, T., Zheng, Y., y Miller, A.D. (1997). The nucleus retroambigualis controls laryngeal muscle activity during vocalization in the cat. *Exp. Brain Res.*, 115, 513-519.

Stanic, D., Dhingra, R., y Dutchmann, M. (2018). Expression of the transcription factor FOXP2 in brainstem respiratory circuits of adult rat is restricted to upper airway premotor areas. *Respir Physiol Neurobiol.*, 250, 14-18.

Subramanian, H.H. y Holstege, G. (2009). The nucleus retroambiguus control of respiration. *J Neurosci.*, 29, 3824-3832.