

## **ENSEÑANZA INTERDISCIPLINARIA COMPARTIDA: FONOAUDIOLOGÍA E INGENIERÍA EN REHABILITACIÓN**

**Diego Antonio Beltramone**, Ingeniería Biomédica. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, [diego.beltramone@unc.edu.ar](mailto:diego.beltramone@unc.edu.ar)

**Silvana Valeria Serra**, Escuela de Fonoaudiología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba, [sserra@fcm.unc.edu.ar](mailto:sserra@fcm.unc.edu.ar)

**Marcela Fabiana Rivarola**, Ingeniería Biomédica. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, [licfabianarivarola69@gmail.com](mailto:licfabianarivarola69@gmail.com)

**María Luz Quinteros Quintana**, Ingeniería Biomédica. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, [maria.quinteros.quintana@unc.edu.ar](mailto:maria.quinteros.quintana@unc.edu.ar)

**Lorena Baydas**, Escuela de Fonoaudiología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba, [lorenabaydas@fcm.unc.edu.ar](mailto:lorenabaydas@fcm.unc.edu.ar)

**Virginia Villarreal**, Escuela de Fonoaudiología. Facultad de Ciencias Médicas. Universidad Nacional de Córdoba, [licvirginiavillarreal@fcm.unc.edu.ar](mailto:licvirginiavillarreal@fcm.unc.edu.ar)

**Eduardo Gabriel Nieva**, Ingeniería Biomédica. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, [edunieva@unc.edu.ar](mailto:edunieva@unc.edu.ar)

**Janet Peirone**, Ingeniería Biomédica. Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales. Universidad Nacional de Córdoba, [janet.peirone@gmail.com](mailto:janet.peirone@gmail.com)

**Aden Díaz Nocera**, Life SI, [adiaz@lifes.com.ar](mailto:adiaz@lifes.com.ar)

**Resumen**— Desde el año 2012 las cátedras de Audiología (Escuela de Fonoaudiología – Facultad de Ciencias Médicas) e Ingeniería en Rehabilitación (Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales en conjunto con Facultad de Ciencias Médicas) realizan una experiencia compartida, en la que docentes, alumnos y graduados de estas disciplinas intercambian docencia y generan proyectos conjuntos de investigación aplicada, propiciando procesos recíprocos. Se presentan desafíos de llegar a lenguajes comunes, miradas diversas y formaciones complementarias, generando un aprendizaje común y sinergias, aprovechando estas características.

**Palabras clave**— *Enseñanza interdisciplinaria compartida, Interdisciplina, Intercátedra, Fonoaudiología, Ingeniería en Rehabilitación, Tecnología.*

### **1. Introducción**

Las perspectivas actuales en pedagogía universitaria han transitado hacia un modelo de *alfabetización académica*, en el cual la institución universitaria se hace cargo, de manera explícita, disciplinar y oficial, del desarrollo de las habilidades comunicativas y personales que considera propias de su quehacer disciplinar y profesional.[1][2]

Para organizar el conocimiento y la acción, es preciso diseñar escenarios pedagógicos que expongan a los estudiantes al desarrollo de habilidades comunicativas en virtud de un hacer interdisciplinario o interprofesional. La autogestión, la reflexión, el análisis crítico

y la comunicación eficaz requieren acuerdos de lenguajes compartidos que logren acercar distancias que las disciplinas tienen intrínsecamente.

Se propone a los alumnos asumir la ética y servicio social disciplinar altamente diverso y que para ellos el encuentro dialógico es necesario. El diseño pedagógico de los profesores tiene un marco comunicativo que busca potenciar situaciones de aprendizaje que no surgirían en lo disciplinar. Tobón [3] refiere que “las competencias son procesos complejos de desempeño con idoneidad en determinados contextos, integrando diferentes saberes (saber ser, saber hacer, saber conocer y saber convivir), para realizar actividades y/o resolver problemas con sentido de reto, motivación, flexibilidad, creatividad, comprensión y emprendimiento, dentro de una perspectiva de procesamiento metacognitivo, mejoramiento continuo y compromiso ético, con la meta de contribuir al desarrollo personal, la construcción y afianzamiento del tejido social, la búsqueda continua del desarrollo económico-empresarial sostenible, y el cuidado y protección del ambiente y de las especies vivas”.

Desde esta perspectiva, el proyecto que se presenta es el que se viene llevando a cabo desde el año 2012 entre la cátedra de Ingeniería en Rehabilitación de la carrera de Ingeniería Biomédica (Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales en conjunto con Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Córdoba.) y la cátedra de Audiología de la carrera de Licenciatura en Fonoaudiología (Facultad de Ciencias Médicas - Universidad Nacional de Córdoba).

Este proceso encuadra tiempos y modos de interacción. Desde el inicio ambas asignaturas, de espacios diversos, se integran en cada ciclo lectivo con clases que proponen:

- Necesidad de articular acciones y favorecer la expansión de espacios áulicos y de prácticas a escenarios que problematicen aprendizajes y generen competencias.
- Desarrollar prácticas docentes desde la interprofesionalidad: diversidad de profesionales que comparten propósitos comunes, aportando cada uno su competencia de manera que, integradas, concluyan en una responsabilidad común, bajo una gestión de servicio.
- Generar espacios de interacción e integración en donde se preserve el patrimonio cultural y científico de las carreras con reconocimiento de la interacción de las tecnologías en servicios de salud como la Fonoaudiología.
- Una intervención fonoaudiológica mediada por tecnologías de diversa índole.
- Una invitación a desarrollos y actividades híbridas, compartidas en ambos espacios interdisciplinarios.

El objetivo de este proceso es ampliar los espacios de aprendizaje con producciones interprofesionales de alumnos y profesores que sustenten servicios de ambas disciplinas.

## **2. Materiales y Métodos**

Desde el año 2012 las cátedras mencionadas realizan una experiencia compartida, en la que docentes, alumnos y graduados de estas disciplinas intercambian docencia y generan proyectos conjuntos de investigación aplicada, propiciando procesos recíprocos.

Como resultado del proceso mencionado anteriormente, surgieron desarrollos conjuntos. En el año 2015 el estudiante de Ing. Biomédica Aden Díaz Nocera desarrolló un software que genera pistas auditivas dicóticas, cuyo orden de presentación de estímulos fue basado en pistas ya existentes y validadas, y el desarrollo de un software para la realización del

test. En el software presentado se ha sumado una herramienta específica para estudios poblacionales, que entrega los desempeños por hemisferio cerebral por paciente y distintos promedios combinados. Por último, actualmente está en desarrollo -fueron testeadas las versiones de prueba- y una tercera herramienta para el cálculo automatizado del tiempo que le lleva al sujeto de muestra responder verbalmente al estímulo. La escucha dicótica es una prueba auditiva-cognitiva. Esta estimulación permite detectar problemas neurológicos, ya que evidencia el procesamiento de cada hemisferio cerebral y la conducción a través del cuerpo caloso. Se conformó una muestra de normoacúsicos con escucha especializada en música y comprensión de segundas lenguas. Con el módulo de análisis de latencias de este software, se logró analizar la demora entre la presentación del estímulo y la respuesta del sujeto y correlacionar con el desempeño. La herramienta desarrollada ofrece gran potencial de aplicación tanto en la clínica como en la investigación, pudiendo realizar estudios individuales y evaluar de forma automática y gráfica el desempeño de un sujeto, así como incluir este estudio en un pool de estudios y analizar el desempeño poblacional.

En el año 2017, la Ing. Biomédica Janet Peirone desarrolló un audiómetro basado en una computadora personal con asistente inteligente, como Proyecto Integrador para la obtención de su título de grado. Los directores de este proyecto fueron el Ing. Biomédico Eduardo Nieva y la Dra. Lic. Fga. Silvana Serra, los cuales aportaron el asesoramiento necesario, respectivo a la profesión de cada uno. Este trabajo permitió integrar conocimientos de diferentes áreas, logrando así una profunda comprensión del problema y permitiendo la construcción de una solución desde el área de ingeniería, aplicada a una necesidad de fonoaudiología. El audiómetro incluye un asistente inteligente, el cual es un sistema experto desarrollado a partir de la información técnica provista desde fonoaudiología. Para su construcción fue necesario desarrollar habilidades comunicativas, a fin de alcanzar un lenguaje compartido que permitiera recibir y procesar la información, hasta poder traducirla al lenguaje de programación. El asistente evalúa los datos registrados y sirve de retroalimentación para el profesional fonoaudiólogo durante la realización del estudio, brindándole información sobre incoherencias encontradas, datos sin registrar, necesidad de aplicar técnicas audiológicas especiales y el diagnóstico observado. Este audiómetro se comenzó a utilizar en el Laboratorio de Virtualización y Simulación (Virtual/Lab) de la Escuela de Fonoaudiología, a partir del año 2018. El mismo es utilizado por estudiantes de audiología como simulador, logrando problematizar aprendizajes y haciendo que la apropiación del conocimiento se logre de forma más dinámica a partir de esa interacción.

En el año 2017 el Ing. Biomédico Eduardo Gabriel Nieva desarrolló el Antropófono, un software que permite la toma de medidas faciales. Este desarrollo cuenta con la toma de una imagen de la cara a partir de una cámara web convencional y al seleccionar los puntos de interés, el programa calcula automáticamente las proporciones y medidas de acuerdo a estándares internacionales. De esta manera se determina objetivamente si existe simetría o asimetría facial, y en el caso de intervenciones de correcciones ortodóncicas y terapias miofuncionales se pueden evaluar los cambios y/o avances en las proporciones y medidas del complejo orofacial.

### **3. Resultados y Discusión**

El sostenimiento en las acciones intercátedras desde el año 2012 ha permitido la gestación de desarrollos compartidos en investigación, con logro de subsidios y becas.

Adicionalmente, se realizaron las siguientes actividades:

## **Docencia**

- Articulación de cátedras de Audiología e Ingeniería en Rehabilitación en 2012
- Tecnologías y Fonoaudiología- Exp-UNC: N° 6301/15
- Articulación con Física Biomédica - Continuidad Exp-UNC: N° 51814/15
- Acústica y Psicoacústica- Exp-UNC: N° 6301/15

## **Investigación:**

- Desempeño auditivo-verbal en relación a habilidades auditivas condicionadas ambientalmente y al estado de salud, para el desarrollo de estrategias sociosanitarias- Co-director: Brizuela M. Proyecto aprobado y subsidiado por SECyT UNC 2012-2013 Resolución UNC N° 162/12
- Desempeño auditivo y el auto-reporte del rendimiento audiosocial en relación a habilidades auditivas condicionadas ambientalmente y al estado de salud, para el desarrollo de estrategias socio sanitarias. Proyecto aprobado y subsidiado por SECyT UNC 2014-2015 Resolución UNC N° 203/14

## **Producción y presentación en eventos científicos:**

- Patrón de respuestas y latencias en test de dígitos dicóticos en normoacúsicos con especialización auditiva. Serra SV, Díaz Nocera A, Brizuela M, Baydas L, Fotinós J, Soria EA, Lucini MB, Serra MA. (2017; 74-1; 18-25) –Revista de FCM.UNC.
- Evidencias cognitivas en las latencias de las respuestas de escucha dicótica Serra, SV; Brizuela, ML; Miranda, A; Soria, EA. Congreso de Psicología: "Ciencia y Profesión" octubre 2016
- Evaluación de software de escucha dicótica en usuarios de habilidades auditivas competentes: resultados preliminares Autores: Díaz Nocera A, Serra SV, Brizuela M, Baydas L, Serra M, Lucini M, Varela L. Jornadas de investigación científica de la FCM-UNC 2015-
- Desarrollo de software para la evaluación y análisis de la escucha dicótica Autores: Díaz Nocera A, Serra SV, Brizuela M, Baydas L, Serra M, Lucini M, Varela L. Jornadas de investigación científica de la FCM-UNC 2015.
- Medidas fonetométricas en usuarios profesionales de la voz cantada y hablada. Serra M, Zanetti L, Formento E, Serra SV. E-POSTER: XVII Congreso Argentino de ORL y Fonoaudiología Pediátrica – Rosario 2015
- Desarrollo de software para la automatización de test de escuchas dicóticas. Díaz Nocera A, Serra S, Lucini B, Brizuela M, Baydas L, Serra M. XVII Congreso Argentino de ORL y Fonoaudiología Pediátrica – Rosario 2015

## **Becas**

- Beca de estímulo vocacional CIN 2016/2017- Lic. en Fgia. Paula Tinunin
- Beca Fonsoft: Jóvenes profesionales TIC: ASISTE Ing. Biomédica Janet Peirone

## **Otros**

- Desarrollo de un semillero de investigación desde 2017, estableciendo líneas de investigación relacionadas con los diferentes métodos desarrollados.

#### **4. Conclusiones y recomendaciones**

Haciendo un análisis temporal desde el inicio del proceso mencionado, bajo esta articulación se gestaron evidencias en el aprendizaje por parte de los actores (alumnos, docentes e investigadores).

Los desafíos de la tarea docente en nivel de la Educación Superior se asumen como lo plantea Torres Rivera y col.[4], divididos desde el aprendizaje como la posibilidad de desarrollar competencias donde el estudiante sincretice aspectos conceptuales de multidisciplinas para escenarios cotidianos o reales. Asimismo, que en ello articule saberes y logre la interdisciplina profesional como ejercicio cotidiano o de trabajo desde el escenario del estudio, donde también esté contenido el marco ético de prácticas sociales reales. Esto repercute en la tarea del profesor y redefine roles donde es arquitecto de espacios de construcción con estrategias y diseños de aprendizaje donde el alumno es protagonista.

Genera integración de equipo docente en autorreflexión permanente y también prácticas sostenibles y perfectibles desde ese paradigma de intervención sustentada en una innovación no azarosa ni errática. Por tanto, el espacio para la evaluación es fundamental para ello.

La enseñanza interdisciplinaria compartida entre Fonoaudiología e Ingeniería en Rehabilitación abre espacios para el desarrollo de competencias profesionales y el trabajo en equipo en donde cada disciplina se complementa aportando cada una desde sus alcances, adecuando las intervenciones según las necesidades.

En la actualidad resulta indispensable reforzar la actividad docente desde la transdisciplina, enfocados en problemas compartidos y en la contribución activa generando espacios de saberes compartidos donde el alumno cumpla con las expectativas actuales de la sociedad.

En la inserción laboral de los profesionales universitarios se valorarán más las competencias sociales (trabajar en equipo, adecuación al trabajo, apreciar otros puntos de vista, etc.) por sobre las competencias disciplinarias y considerando que los principales déficits respecto de las demandas laborales se encontrarán en las competencias participativas (capacidad para liderar, tomar decisiones y asumir responsabilidades, entre otras) por lo cual resulta imprescindible replantearse y reflexionar acerca del modelo educativo.

Se considera que en el futuro la Metodología de Aprendizaje será amplificar y mejorar las experiencias guiadas artificialmente y de manera interactiva que reproduzcan aspectos del mundo real, con el desarrollo e implementación de laboratorios virtuales. Teniendo en cuenta la importancia de desarrollar en los estudiantes un pensamiento crítico con la finalidad de formar un profesional integral es necesaria la implementación de estrategias que ayuden a potencializar las habilidades comunicativas, expositivas y argumentativas.

#### **5. Referencias**

- [1] CARLINO 2003, Alfabetización académica: un cambio necesario, algunas alternativas posibles. Educere, 6(20).
- [2] GARCÍA, I. D., & FERNANDEZ, M. R. (2018). Leer y escribir en la universidad; Alfabetización académica?. Atenas, 2(42), 78-91.

[3] TOBÓN, 2008. La formación basada en competencias en la educación superior: el enfoque complejo. *México: Universidad Autónoma de Guadalajara.*

[4] TORRES RIVERA, ALMA DELIA, BADILLO GAONA, MANUELA, VALENTIN KAJATT, NADINA OLINDA, & RAMIREZ MARTINEZ, ELIA TZINDEJHE.(2014). Las competencias docentes: el desafío de la educación superior. *Innovación educativa (México, DF)*, 14(66), 129-145.