

LATS (Language Assessment System Training). Una herramienta TIC para la enseñanza activa de competencias en diagnóstico clínico en el ámbito de los problemas del lenguaje.

Introducción

En la Universidad del siglo XXI, el aprendizaje se asume como la *construcción activa del sujeto sobre el objeto de aprendizaje*. Como docentes debemos esperar que nuestros estudiantes tras obtener su Grado sean capaces de saber aplicar procedimientos, dar respuestas novedosas o inventarlas, generar nuevas ideas, diagnosticar y resolver problemas (Biggs & Tang, 2011). Es decir, se parte de la noción de discente activo, el cual debe ser capaz de llegar a desarrollar sus propias hipótesis acerca de cómo funciona el mundo.

Para ello, la Universidad ha de plantear procedimientos prácticos que permitan al discente seguir aprendiendo por sí mismo durante su periodo formativo y a lo largo de toda la vida.

El aprendizaje activo como método de entrenamiento, comparado con los enfoques tradicionales, ha resultado ser más eficaz puesto que implica una mayor adaptación de las habilidades entrenadas para resolver adecuadamente las tareas nuevas. Enmarcando el aprendizaje activo dentro del enfoque constructivista, se enseña a los discentes el proceso de cómo aprender y se les anima a ser aprendices de por vida.

El aprendizaje activo se caracteriza además por ser sistemático y estar orientado a una meta, aunque no está claramente delimitado el principio y el fin del proceso, de ahí que el discente sea el encargado de estructurarlo.

Desde el nuevo enfoque se plantea el proceso de enseñanza-aprendizaje como un proceso de adquisición de competencias. Esto es, el discente al final de su formación, ha de saber actuar ante un situación concreta de manera autónoma, reflexiva y ética (Legault, 2012). En definitiva, lo que la sociedad demanda a la universidad es la formación de profesionales competentes más ajustados a las necesidades del mercado laboral. Sin embargo, al cambio de paradigma, hay que sumar otros dos factores que han afectado a la docencia universitaria. De un lado, la

irrupción de las Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC) en la educación superior, lo que ha supuesto un hito para el desempeño de la actividad del docente universitario. Y por otro, el cambio en el perfil de los estudiantes que están en las aulas universitarias, los cuales se caracterizan por ser mayoritariamente nativos digitales, lo que les lleva a procesar la información de una forma diferente, manejar los recursos y herramientas de forma diferente (Prensky, 2001b).

Las TIC's son el conjunto de tecnologías desarrolladas para gestionar información y enviarla de un lugar a otro y se constituyen en un soporte esencial para el aprendizaje activo, por lo que los docentes asumirán entre sus tareas la de proporcionar contenidos en un formato con el que los estudiantes estén familiarizados (Pletka, 2007), participando incluso en el diseño y elaboración de nuevos contenidos y procesos de distribución, entre los que se encuentran las plataformas virtuales para la docencia (Calleja Reina, 2014)

En este sentido han aparecido los modelos híbridos de aprendizaje, también llamados blended-learning (o b-learning), aprendizaje mixto, contextos híbridos de aprendizaje, semi-presencial o formación combinada. En estos contextos se combinan las estrategias presenciales y virtuales, es decir, la instrucción cara a cara y la instrucción mediante las TIC (Osorio & Duarte, 2011).

Los programas formativos b-learning deben incluir recursos online (vía Internet u otras tecnologías digitales) y sesiones presenciales, estructuradas pedagógicamente; es decir, se combinan procesos de aprendizaje desarrollados mediante redes y sistemas digitales con sesiones presenciales en las que se produce el contacto cara a cara (discente-docente).

Desde el primer momento, la herramienta que presentamos, *Language Assessment Training System* (LATS) se concibió como una herramienta para el entrenamiento en razonamiento clínico diagnóstico para estudiantes del Grado de Logopedia, bajo los presupuestos del entrenamiento activo, según Keith y Wolff (2014):

- a) los participantes de forma activa exploran el material formativo por sí mismo

- b) las intervenciones de entrenamiento activo proporcionan solo una pequeña información de la tarea.
- c) el entrenamiento en tareas puede proporcionar retroalimentación a partir de las acciones realizadas lo que posibilita a los aprendices disponer de una valoración sobre su proceso sin una guía externa.

El razonamiento clínico (RC) en la patología del lenguaje

La Logopedia es una ciencia que se incluye dentro del campo de las Ciencias de la Salud y tiene, por tanto, un fuerte cometido clínico. El principal objetivo que tiene el profesional de la Logopedia es el de afrontar todos los problemas causados por los Trastornos de la Comunicación, el Lenguaje, el Habla y la Voz. Dada esta función fundamental, uno de los cometidos de la formación de los futuros Logopedas será el de educar en Razonamiento Clínico (en adelante RC).

¿En qué consiste el RC?

El RC es un concepto amplio que pretende reflejar muchos de los procesos cognitivos que ocurren en la práctica clínica. Alude a la evaluación, diagnóstico y el manejo de un paciente e incluye, pero no se limita, a la toma de decisiones clínicas. Es un componente fundamental de la práctica clínica y tanto el razonamiento diagnóstico como la toma de decisiones clínicas deberían ser incluidas en el *curriculum* de cualquier ciencia, como la Logopedia, que tenga que ver con el cuidado de la salud, entendida ésta en un sentido amplio. El RC puede ser también definido como la capacidad para clasificar las características presentadas por un paciente para así poder asignar con precisión una etiqueta diagnóstica que permita, posteriormente, el desarrollo de un tratamiento apropiado, que realmente es el objetivo final. En la literatura, los términos RC, juicio clínico, resolución de problemas, toma de decisiones y pensamiento crítico a menudo se han usado indistintamente. Lo más habitual es el uso del término *razonamiento clínico* para describir ese proceso mediante el cual los logopedas (y otros profesionales como médicos o enfermeros, p.e.) recopilan datos, procesan la información recogida, llegan a la comprensión del problema planteado por un paciente, planifican e implementan intervenciones,

evalúan los resultados y reflexionan y aprenden de todo el proceso (Croskerry, 2003, 2009).

Es importante, no obstante, asumir que no existe una forma estándar de realizar el RC por lo que dos profesionales expertos pueden llegar a la misma conclusión correcta utilizando diferentes, aunque compatibles, mecanismos de razonamiento. Una revisión histórica de los diferentes enfoques (ver Norman, 2005) nos muestra diferentes modelos a lo largo del tiempo tomando en consideración las últimas décadas únicamente. Modelos que van desde (a) intentos para entender el razonamiento como una habilidad general –el proceso de RC; (b) como un conjunto de mecanismos de búsqueda en la memoria tomando en consideración la cantidad de conocimiento disponible a (c) modelos centrados en los diferentes tipos de representaciones mentales -scripts, esquemas y ejemplos prototípicos.

Desde un punto de vista del modelo de razonamiento seguido por los profesionales podemos detectar diversos modelos: Así (ver Yazdani, Hosseinzadeh y Hosseini (2017) se identificar los siguientes como los más relevantes: (a) Modelo hipotético deductivo, basado en la generación de hipótesis diagnósticas apoyadas por las pistas informacionales recogidas y que permiten confirmar o descartar las hipótesis iniciales; (b) Modelo de reconocimiento de patrones. En este modelo se destaca que el razonamiento diagnóstico tiene lugar de forma no analítica sino mediante la asociación de los datos observados con un patrón previamente formado de constructos clínicos y sintomáticos. Se apoya en los rasgos clave del caso clínico en cuestión (Arocha et al. 1993); (c) Modelo dual de razonamiento clínico diagnóstico (Croskerry, 2009). En este modelo se enfatizan dos sistemas de razonamiento, uno no analítico (de tipo intuitivo) y otro de tipo analítico y sistemático en caso de que el primero se encuentre con dificultades para analizar los datos presentados por el caso clínico y (d) Un modelo integrador (Gruppen y Frohna, 2002) según el cual el proceso de razonamiento comienza con la información que se recopila del paciente o caso clínico. El conocimiento previo del profesional (médico, logopeda u otro profesional de la salud) sirve para formar una representación inicial (hipótesis preliminares) del problema del paciente. La calidad de esta representación inicial es crítica para el buen

resultado del proceso de razonamiento. El siguiente paso es la evaluación de estas hipótesis iniciales; la evaluación aquí no se considera la última etapa, sino algo que se repetirá en el proceso de razonamiento de manera cíclica. En una primera instancia, la evaluación podría ser en gran medida de tipo no analítico, comparando de manera no estricta esas hipótesis preliminares con el conocimiento previo archivado en la memoria con la intención de identificar los rasgos característicos que están ausentes. La información recopilada más la comparación con el conocimiento previo conduce a una nueva representación del problema y una posterior evaluación. Este ciclo continúa hasta que la evaluación confirma la bondad de ajuste de la representación del problema con un diagnóstico definitivo (hipótesis diagnóstica final).

Desde este punto de vista, se puede entender que la formación en RC sea algo fundamental en la práctica clínica. A pesar de ello, sigue siendo un enigma y sigue presentando un desafío para los profesores y supervisores, dado que los profesionales expertos normalmente utilizan procesos de razonamiento inconscientes que no resultan fáciles de explicitar o verbalizar. Sin embargo, éste es precisamente el reto: hacer conscientes y explícitos los procesos que guían a los profesionales expertos para que puedan ser sometidos a un método de enseñanza reglada y para que cuando los aprendices hagan lo mismo sus procesos de razonamiento puedan ser evaluados y mejorados mediante una adecuada retroalimentación. Los estudiantes de Logopedia deben aprender las reglas que determinan cómo los datos que se recogen moldean las decisiones clínicas y deben aprender las conexiones entre esos datos y los resultados (Benner, 2001). El aprendizaje del RC requiere un enfoque diferente al utilizado para aprender los procedimientos de intervención rutinarios. Aprender a razonar de manera efectiva no ocurre por casualidad. Requiere determinación y participación activa en la práctica deliberada para el aprendizaje continuo; también requiere reflexión, particularmente sobre actividades diseñadas para mejorar la efectividad (Ericsson, Whyte y Ward, 2007).

Fases del razonamiento clínico

En un trabajo clásico Elstein et al. (1978) proponen un modelo teórico que tenía como finalidad guiar el proceso de RC. De forma resumida establecen cuatro fases de desarrollo del proceso. Estas fases son las siguientes:

1. *Adquisición de información mediante la recogida de datos.* Esta fase según Charlin et al. (2012) debe permitir una adecuada representación del problema que se le plantea al clínico siguiendo un esquema de solución de problemas tal como los psicólogos cognitivos establecen: el aspecto clave para resolver un problema es plantearlo en una forma tal que se puedan aplicar todos los procesos necesarios tanto para comprenderlo como para resolverlo. La correcta representación del problema tiene una importancia crítica. Los clínicos atribuyen significado a los datos que se van encontrando en línea con su conocimiento de las patologías de su campo generando una adecuada conceptualización de los datos clínicos. Al mismo tiempo, dado que existe una gran cantidad de posibilidades de interpretación de los datos, el clínico recurre a estrategias para reducir la complejidad y cantidad de los datos para hacerlos significativos y manejables.
2. *Generación de hipótesis.* Dado que los datos iniciales son fragmentarios y han de irse recopilando a lo largo de todo el proceso, el clínico establece conjeturas que vayan guiando la transformación de los datos. Para ello se generan hipótesis diagnósticas alternativas probables compatibles con los datos recogidos.
3. *Recogida adicional de datos* que verifiquen o rechacen las hipótesis alternativas propuestas. Selección de pruebas diagnósticas. Para ello se realiza una interpretación de toda la información que se ha ido recogiendo, considerando cada dato como relevante o irrelevante, o mejor, como confirmatorio o refutatorio.
4. *Elección final de la hipótesis diagnóstica.* El clínico debe elaborar el diagnóstico final teniendo en cuenta todos los datos disponibles. Consiste en un reanálisis de la información disponible interpretando los datos a la luz de la hipótesis diagnóstica final.

El proceso de razonamiento clínico

El proceso de RC es arduo y complejo y en este proceso los estudiantes suelen encontrar que la generación de hipótesis y someter éstas a una verificación sistemática es algo muy difícil. La carga cognitiva del razonamiento diagnóstico es realmente grande. Entre otras cuestiones, los estudiantes necesitan (Hoben, Varley y Cox, 2007):

- Un conocimiento de los heurísticos necesarios para generar hipótesis basadas en la teoría u observación
- Capacidad para construir el espacio del problema para poder representarlo apropiadamente.
- Capacidad de diseñar una estrategia de evaluación (por ejemplo, explorar una cosa a la vez).
- Ser capaz de cambiar la estrategia de evaluación en función de la etapa de razonamiento (por ejemplo, hacer primero las pruebas de 'amplio espectro' y luego ir refinando la evaluación)
- Capacidad de valorar la evidencia obtenida.

En el transcurso del proceso de RC, los logopedas –como otros clínicos- deben poner en marcha una serie de estrategias que guíen su razonamiento porque el riesgo de cometer errores es alto y esto ocurre tanto en clínicos novatos como en los clínicos expertos, aunque, obviamente, estos errores difieran. Los tres errores más comunes que podemos observar en el desarrollo de un conjunto de hipótesis de trabajo cuando se aborda un caso clínico por primera vez son los siguientes:

1. *Identificación*: falta de identificación de información clínica relevante en el caso.
2. *Interpretación*: no interpretar correctamente la información clínica obtenida.
3. *Generación de hipótesis*: no generar una hipótesis o hipótesis apropiadas a partir de la información del caso.

Los clínicos y estudiantes con menos experiencia tienden a tener problemas para identificar e interpretar la información, pero éste es un aspecto que mejora notablemente con la experiencia. En el caso de estudiantes más avanzados, aunque

pueden haber adquirido más conocimiento conceptual para identificar e interpretar correctamente los datos clínicos relevantes, aún no han desarrollado esquemas de memoria para la síntesis de la información en una hipótesis de diagnóstico. En el caso de los clínicos experimentados –los expertos- observamos que cometen menos errores en la generación de hipótesis, pero tienden a utilizar menos datos para llegar a esas hipótesis, y pueden no identificar toda la información clínica relevante. Esto es un problema cuando sus hipótesis iniciales requieran revisión.

En un enfoque no formal del razonamiento, que es el más habitual entre los clínicos, se recurre a *heurísticos* de razonamiento. Los heurísticos son reglas simples que permiten describir el modo en que realiza el razonamiento. Estos heurísticos conllevan también el riesgo de caer en una serie de sesgos de razonamiento que dificultarán o llevarán a un mal razonamiento y, en consecuencia, a un mal diagnóstico. Podemos destacar, entre otros, los siguientes heurísticos en el RC: *Representatividad, Disponibilidad, Ajuste y anclaje, Sesgo confirmatorio* (Garb, 1998; Norman y Eva, 2010; Redelmeier, 2005)

El heurístico de representatividad describe aquel razonamiento que toma un síntoma como representativo de una categoría patológica (p.e. el niño no habla nada a los tres años: interpretarlo directamente como rasgo de autismo dada la dificultad con el lenguaje de los niños autistas)

El heurístico de disponibilidad describe el razonamiento que hace tomando en consideración aquellos datos que vienen más fácilmente a la memoria porque han sido consultados más recientemente (p.e. un dolor repentino en el pecho considerarlo inmediatamente un infarto dado que un conocido ha muerto recientemente de un infarto).

El heurístico de Anclaje/Ajuste indica aquel razonamiento que basa sus juicios en un dato inicial que no se cambia a lo largo del proceso de razonamiento sino que tan sólo se va ajustando. El diagnóstico queda fijado en sus rasgos principales por los primeros datos obtenidos (p.e. un niño autista que mira a los ojos queda descartado como autista y todos los demás datos refinarán este diagnóstico pero no lo anularán).

Sesgo confirmatorio. El razonamiento asigna preferencia a los hallazgos que confirman el diagnóstico inicial y descuida los datos que lo refutan.

Cómo enseñar el Razonamiento clínico

El enfoque más habitual para enseñar el RC ha sido el método centrado en el estudio de un caso. El método del estudio de casos propone un análisis intensivo de un hecho real a fin de conocerlo, interpretarlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticar y entrenar los procedimientos alternativos de solución. Se fundamenta en el análisis de ejemplos reales que se resuelven mediante un proceso reflexivo de integración de la teoría con la práctica que, a su vez, se convierte en aprendizaje significativo puesto que el estudiante analiza el proceso de resolución que ha seguido un experto, las decisiones que han tomado, los recursos y técnicas que han empleado. Este proceso de comprensión e interpretación de un caso conduce a un aprendizaje activo que sirve para generar soluciones y contrastarlas. La selección del caso depende de los objetivos y tema del estudio y actualmente destaca el uso docente de casos simulados, casos estandarizados y más recientemente, casos virtuales. Los casos simulados y los casos estandarizados son términos prácticamente sinónimos: los primeros se refieren a un actor que representa el papel y los segundos a pacientes simulados a partir de casos reales (Hill, Davison y Theodoros, 2010) que reproducen las manifestaciones psicológicas, emocionales, históricas y físicas de un paciente en observaciones, entrevistas y evaluaciones. La introducción de los casos simulados (CS) es una alternativa a los modelos educativos tradicionales practicada en la formación de los profesionales en el campo de las Ciencias de la Salud desde los años 60 y en el campo de las patologías del lenguaje a partir de 1995. Estos estudios indican que el uso de pacientes estandarizados en la formación de los especialistas en patología del lenguaje mejora las destrezas clínicas de los estudiantes y los hace conscientes de su propio proceso de aprendizaje y de razonamiento. Las ventajas más relevantes del uso de CS para el aprendizaje clínico son: a) genera un alto grado de control eliminando la variabilidad de los casos, la complejidad de los casos y mejorando la capacidad para reproducir la misma información a los estudiantes por lo que todos acceden a la

misma información y adquieren las mismas experiencias sobre los mismos objetivos de aprendizaje; b) proporciona una experiencia segura para el estudiante (reduce el riesgo, el estrés y la ansiedad que provoca una situación real) que puede practicar determinadas técnicas de evaluación repetidamente sin causar malestar al paciente; c) permite una retroalimentación directa y específica on-line. Cuando los CS se presentan en formato virtual proporcionan, además, experiencias múltiples y con casos variados para practicar las destrezas de RC, aumentando el número de experiencias repetidas y por tanto mejorando el rendimiento (Lincoln y McAllister, 2014). El impacto del uso de CS virtuales en el campo de la formación en el campo del diagnóstico en los problemas de lenguaje es muy reciente y no está aún incorporado a los planes de estudio. Alguno es exclusivamente comercial (Simucase) y otro se ha utilizado en formación e investigación (PATSy). Estos métodos combinan fórmulas de aprendizaje presencial, virtual, colaborativas y de trabajo autónomo para mejorar las competencias en RC, por lo que la opción formativa más acertada que propone la literatura para el entrenamiento del RC en logopedia son los casos virtuales en contextos de aprendizaje mixto: la metodología conocida como *blended-learning* o simplemente *b-learning*.

En resumen, las habilidades de RC, a pesar de su complejidad, pueden ser entrenadas en los estudiantes de Logopedia a lo largo del *curriculum* a partir del nivel de novato. Diferentes países han introducido herramientas cuya eficacia ha sido comprobada. Sin embargo en España, aún tenemos un gran camino que recorrer.

Descripción del LATS

El programa *Language Assessment Training System* (LATS) se concibió como una herramienta para entrenar el RC en diagnóstico de los estudiantes de los últimos cursos del Grado en Logopedia. LATS sigue los presupuestos del entrenamiento activo establecidos por Keith y Wolff (2015) en un contexto b-learning puesto que tras un entrenamiento inicial que combina la enseñanza cara a cara con la presentación por ordenador, el alumno puede repetir la experiencia desde otras ubicaciones y en otros momentos a su propio ritmo. El objetivo es resolver un caso estandarizado presentado virtualmente mediante ordenador. No se trata, pues, de

una simulación sino de una presentación de datos reales obtenidos a partir de una demanda real de consulta a un especialista en patología del lenguaje. Este proceso reproduce las fases de RC que siguen los profesionales-clínicos (Elstein, Shulman y Spafka, 1978) y tiene como objetivo hacer consciente al alumno del proceso de razonamiento que debe seguir y de los conocimientos que debe tener adquiridos para aplicarlos en cada una de las fases. Así, se fomenta el desarrollo de habilidades RC globales, habilidades metacognitivas a la vez que clarifica las lagunas de conocimientos. Este proceso diagnóstico se realiza *on-line*, es decir, evita el tiempo de atención requerido por la entrevista inicial y por la administración de pruebas, de forma que tanto los datos de la primera como los resultados de las pruebas aparecerán directamente en pantalla para su análisis en función de las fases del proceso. Todo ello, conjuntamente, ayuda al estudiante a aumentar su repertorio de experiencias de RC y actúa como transición para alcanzar la formación clínica en el estudiante novato.

Fases y Procedimiento del LATS

La aplicación diferencia 5 fases de toma de decisiones en el proceso diagnóstico, donde cada fase juega un papel importante en el entrenamiento del razonamiento clínico (RC).

Se comienza con una reunión breve e informativa sobre los objetivos de la experiencia y normas de uso de la aplicación. Los estudiantes se identifican para acceder a la aplicación situada en la web de la universidad. A continuación, el alumno escoge un caso y el programa le presenta un motivo de consulta. En la *Fase 1: Selección de los datos relevantes de la anamnesis*, el alumno seleccionará la información inicial que considera relevante. Con la información seleccionada se genera un documento en pdf. El análisis de esta información lo conduce a la *Fase 2: Selección de las hipótesis diagnósticas preliminares*. En esta fase, el alumno puede seleccionar varias hipótesis preliminares, de entre las que aparecen en pantalla. Estas dos fases entrenan al alumno en el conocimiento heurístico para la formación de hipótesis, apoyado en sus conocimientos de los problemas de lenguaje y le permiten representarse el problema fomentando un RC hipotético-deductivo analítico. En la *Fase 3: Selección de pruebas*

estandarizadas y obtención de resultados el alumno debe elegir las pruebas de entre una gran variedad de herramientas utilizadas en el campo de los problemas de lenguaje. Esta selección permite decidir la estrategia diagnóstica a seguir para confirmar, descartar o definir con precisión sus hipótesis preliminares siguiendo un proceso de RC circular de ida y vuelta mediante el análisis de los resultados que aparecen en el informe y clarifica las posibles lagunas en su conocimiento. A continuación, se accede a la *Fase 4: Decisión del Diagnóstico Clínico* donde, mediante el análisis de la información de las fases previas, el estudiante debe seleccionar una única hipótesis diagnóstica final. Por último el estudiante accedería a la *Fase 5: Justificación del diagnóstico*. Aquí se pide al estudiante que justifique el ajuste o correspondencia entre su hipótesis y los datos obtenidos a lo largo del proceso. Esta fase final permite clarificar su representación del problema, potenciar el razonamiento analítico, evitar sesgos del razonamiento no analítico y valorar las evidencias comparándolas con los esquemas (*scripts*) aprendidos durante sus estudios acerca de los problemas de lenguaje. Una vez finalizado el diagnóstico, la aplicación genera una valoración de la competencia diagnóstica del estudiante a lo largo de todo el proceso.

Resultados de las experiencias con el LATS en el Grado de Logopedia

El programa LATS ha sido probado con alumnos de 3º y 4º curso de Logopedia (Calleja Luque y Rodríguez, 2017). Estas experiencias han permitido reconocer las bondades del sistema y las mejoras que son necesarias. Los resultados indicaron que se había producido un aprendizaje significativo autodirigido en la toma de decisiones clínicas en el diagnóstico logopédico en la muestra utilizada tras el uso de la aplicación LATS, independientemente de la edad, sexo, calificaciones obtenidas previamente y familiaridad con las nuevas tecnologías de los participantes. Estos datos nos indican que la herramienta responde a las necesidades de formación clínica que requieren los estudios de Logopedia.

Estas experiencias, junto con el análisis de la literatura al respecto, han permitido que los experimentadores identificaran algunas posibles líneas de mejora LATS como la cuestión de la retroalimentación, la inclusión de sesiones presenciales de análisis y reflexión tras cada una de las fases, las medidas del rendimiento de los

alumnos y el tiempo que emplean o la necesidad de actualización continua de la aplicación acerca de los sistemas de clasificación diagnóstica y de las nuevas herramientas de evaluación.

Referencias

- Arocha, J.F., Patel, V. L. y Patel Y.C.(1993).Hypothesis generation and the coordination of theory and evidence in novice diagnostic reasoning. *Medical Decision Making*, 13(3):198-211.
- Benner, P. (2001) *From Novice to Expert: Commemorative Edition*, NJ: Prentice Hall.
- Biggs, J. y Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University. What the Student Does*. Nueva York: McGraw-Hill Education.
- Calleja-Reina, M., Luque-Liñan, M.L. y Rodríguez-Santos, J.M. (2017). Utilidad de una herramienta informática para la adquisición de competencias en razonamiento clínico en logopedia. *Educación Médica*, 159 (Edición On-Line)
- Charling, B, Lubarsky, S., Millette, B., Crevier, F., Audétat, M-C, Charbonneau, A., Caire Fon, N., Hoff, L. y Bourdy, Ch. (2012). Clinical reasoning processes: unravelling complexity through graphical representation. *Medical Education*, 46, 454-463
- Cook, D.A., Erwin, P.J. y Triola, M.M. (2010). Computerized virtual patients in health professions education: a systematic review and meta-analysis. *Academic Medicine*, 85, 1589-1602.
- Cox, R. (2011). PATSy & VL-PATSy: online case-based training for healthcare professionals. *Papers from the AAAI 2011 Spring Symposium*. Association for the Avancement of Artificial Intelligence
- Croskerry, P. (2003). The Importance of Cognitive Errors in Diagnosis and Strategies to Minimize Them. *Academic Medicine*, 78, 775–780.
- Croskerry P. (2009). A universal model of diagnostic reasoning. *Academic Medicine*, 84, 1022–1028.
- De Miguel Díaz, M. (dir) et al. (2011). *Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el espacio europeo de educación superior*. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Ellis, C. (2017) Using Simulation and Critical Thinking in Speech and Language Pathology: a university case study. *Journal of Human Services: Training, Research and Practice*, 2, 2, 6.
- Elstein, A.S., Shulman,L.E. y Sprafka, S.A. (1978). *Medical problem solving: an Analysis of Clinical reasoning*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Ericsson, K.A., Whyte, J. y Ward, P. (2007). Expert performance in nursing: reviewing research on expertise in nursing within the framework of the expert-performance approach. *Advances in Nursing Sciences*,30 (1), E58-71

- Garb, H.N.(1998). *Studying the clinician*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Gibbons, S. (2007). Redefining the Roles of Information Professionals in Higher Education to Engage the Net Generation. *Paper presented at EDUCAUSE, Australasia*. Recuperado de: [http:// www.caudit.edu.au/educauseaustralasia07/authors_papers/Gibbons2.pdf](http://www.caudit.edu.au/educauseaustralasia07/authors_papers/Gibbons2.pdf).
- Gruppen, L.D. y Frohna A.Z.(2002). Clinical reasoning. En G.R. Norman, C.P. van der Vleuten, D.I. Newble (Eds.) *International handbook of research in medical education*. Boston (MA): Kluwer Academic.
- Helsper, E y Eynon, R. (2009) Digital natives: where is the evidence? *British Educational Research Journal*. 36 (3), 503-520.
- Hill, A.E., Davison, B.J. y Theodoros, D.G. (2010). A review of standardized patients in clinical education: implications for speech-language pathology programs. *International Journal of Speech and Language Pathology*, 12, 259-270.
- Hill, A.E., Davison, B.J. y Theodoros, D.G.(2013), The performance of standardized patients in portraying clinical scenarios in speech-language therapy. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 48, 613-624.
- Hoben, K., Varley, R., y Cox, R. (2007). Clinical reasoning skills of speech and language therapy students. *International Journal of Language and Communication Disorders* 42, S1, 123–135
- Keith, N. y Wolff, C. (2014). Encouraging Active Learning. En K. Kraiger, J. Passmore, N.R. Dos Santos, & S. Malvezzi, S. (Eds.), *The Wiley Blackwell handbook of the psychology of training, development, and performance improvement*. Chichester (UK): John Wiley & Sons pp.
- Legault, A. L. (2012). ¿Una enseñanza universitaria basada en competencias?¿Por qué?¿ Cómo?. *Revista Electrónica De Desarrollo De Competencias (REDEC)*, 5(9), 51-83.
- McAllister, S., Lincoln, M., Ferguson, A. y McAllister, L. (2010). Issues in developing valid assessment of speech pathology students' performance in the workplace. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 45, 1-14.
- Nendaz, M & Perrier, A. (2012). Diagnostic errors and flaws in clinical reasoning: mechanisms and prevention in practice. *Swiss Medical Weekly*, 142. (Edición On line).
- Norman, G.R., y Eva, K.W.(2010). Diagnostic error and clinical reasoning. *Medical Education*, 44(1): 94-100.
- Norman, G. (2005). Research in clinical reasoning: past history and current trends. *Medical Education*, 39, 418–427.
- Osorio, L. A. y Duart, J.M. (2011) Análisis de la interacción en ambientes híbridos de aprendizaje. *Comunicar*, 37, 19, 65-72.
- Pletka, B. (2007). *Educating the net generation: How to engage students in the 21st century*. Santa Monica, CA: Santa Monica Press.

- Prensky, M. (2001). Digital Natives, Digital Immigrants. Obtenido de <http://www.marcprensky.com/writing/prensky%20digital%20natives,%20digital%20immigrants%20-%20part1.pdf>
- Redelmeier, D.A.(2005). Improving patient care. The cognitive psychology of missed diagnoses. *Annals of Internal Medicine*, 142 (2), 115-120.
- Sheepway, L., Lincoln, M. y McAllister, S. (2014). Impact of placement type on the development of clinical competency in speech-language pathology students. *International Journal of Language and Communication Disorders*, 49, 189-203
- Yazdani, S., Hosseinzadeh, M. y Hosseini, F. Models of clinical reasoning with a focus on general practice: a critical review. *Journal of Advances in Medical Education and Professionalism*, 5, 4, 177-184.