

EDITORIAL

Maria Angelica San Martín Spinoza¹

En la segunda década del siglo XXI los temas relacionados con los cambios normativos, sociales, económicos, políticos y culturales, no pueden soslayar el rol que cumple la educación en el desarrollo de un país y, la influencia de la Tecnología a nivel local, regional y global en las áreas de producción y servicios. Tanto es así, que las nuevas orientaciones educativas plantean la incorporación de la Tecnología en la Educación Formal, tales como: software, videos, pizarras digitales. A nivel de la Enseñanza Básica y la Enseñanza Media investigados a nivel nacional con el apoyo del Consejo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico Cnpq; Federación de Articulación y Desarrollo de Políticas Pública (Fapergers) y el Instituto Estado de Educación Odao Felipe Pippi; y el Programa de Investigación de Beca iniciación de la Docencia (PIBID) y el Proyecto picmel, entre otros. Dichos estudios dan cuenta con evidencia empírica a través de la descripción de la realidad vivida y la innovación implementada para una mayor eficiencia de la enseñanza en salas de clases y, por ende, en el aprendizaje de los alumnos. Así, se muestran los artículos científicos: *Educación de sordos en el contexto tecnológico en la Educación Básica: Una experiencia del proyecto picmel*; la creación de un *Objeto Educativo Digital(OED) en el estudio Análisis de un Objeto Educativo a la Luz de conocimiento Especializado de un Profesor de Matemática*; el uso de diferentes tecnologías en la *Elaboración de un Holograma para la Enseñanza de Geometría Molecular*; una perspectiva curricular de Paulo Freire en un *Estudio de la Realidad y los Temas Generadores en la Enseñanza de la Ciencias: reflexiones sobre un proceso vivenciado en el contexto de PIBID* y; *Las condiciones académicas-profesionales para la utilización de la experimentación por profesores de Física de Enseñanza Media*. Estas investigaciones han sido realizadas en la Red de Escuelas Públicas Regulares de cada Estado. La revista ENCITEC 2019, v.10 n.1, pone a disposición de la comunidad científica la divulgación de artículos que propenden –todos ellos - a aumentar la calidad de la educación, específicamente, lo relacionado con los procesos de la enseñanza y aprendizaje significativo en los educandos. En estos procesos subyacen dos ejes estructurante del Currículo, en cada uno de ellos hay una concepción de ser humano, sociedad y mundo, explicitado o implícito, reflejados en cuatro investigaciones que se enmarcan en un Currículo Oficial a nivel Nacional y del Estado por el Ministerio de Educación (MEC), en la implementación de Políticas Públicas, Planes y Programas de estudios vertebrados por asignaturas e impartidas por profesores Graduados en la Enseñanza de la Ciencia y Matemática, todo ello, bajo la influencia externa a la Escuela; sólo un estudio, relacionado con los Temas Generadores del conocimiento científico se encuadra la perspectiva curricular de Paulo Freire, un conocimiento científico surgido de una lectura reflexiva – crítica dialógica con discusiones colectivas de la realidad social de alumnos, profesores y, comunidad toda.

¹ Profesora de Estado Química y Ciencias Naturales, Magister en Educación, Universidad de Chile, Santiago, Chile. Dr. Johow 210, Departamento 103, Ñuñoa, Santiago, Chile. masme3@gmail.com

Se exponen a continuación las evidencias empíricas de la situación de la Educación Inclusiva del sordo y la innovación tecnológica, creada e implementada en las clases de matemática; la creación de un (OED) para el conocimiento especializado del profesor de matemática; la elaboración de un Holograma para la enseñanza de la Geometría molecular; los Temas Generadores en el conocimiento científico; la experimentación en las clases de Física.

i) El artículo Educación de sordos en el contexto tecnológico en la Educación Básica: Una experiencia del proyecto picmel. Se realiza una investigación con alumnos sordos becados de la Enseñanza Media y, alumnos becados de Iniciación de la docencia acerca de la Educación inclusiva de los sordos en un contexto Tecnológico, el propósito elaborar material didáctico para el aprendizaje de matemática, dado que, la inclusión apunta al acceso, la calidad educativa y las necesidades que tienen los alumnos sordos.

La Educación Inclusiva de los sordos, ha estado en la palestra, de los debates que tienen los Educadores, Lingüistas o Comunidad de los Sordos, respecto de la inclusión en la enseñanza tradicional de la Red Regular de la Enseñanza en Escuela Pública Estadual.

Esta Red se rige por la Constitución Política Federal (1988) *artículos 5º, 6º y, en el artículo 2.* Señala “*deben matricular a todos los alumnos, le cabe a la Escuela organizarse para atender a los educandos con necesidades educativas especiales asegurando las condiciones para una Educación de calidad para todos, dotándola de recurso humanos, materiales y financieros*”. (FRANZIN, 2020)

Sin embargo, en la práctica educativa el cumplimiento de la ley se hace inviable la inclusión de los alumnos sordos en las clases regulares, puesto que, existe un conjunto de dificultades, algunas de ellas son:

-Ellos son tipificados de alumnos “deficientes” que, no pueden estar juntos con alumnos “normales”, es un debate que no favorece la integración social de los sordos.

-Ellos se incorporan a aulas de matemática predomina de modo tradicional, clases expositivas poco dialogada.

-Ellos no comprenden la trasmisión de contenido de matemática impartida en portugués, por cuanto el profesor desconoce la Lengua Brasileira de Señales (LBDS), denominado Libras (2002).

-Ellos conocen y se comunican por medio de Libras, en el contexto educacional, una lengua visuo - espacial motora, con estructura gramatical propia, mediada por un canal visual que, el profesor de matemática desconoce puesto que, no se incluyó en la formación inicial docente, ni tampoco, en la formación continuada.

-Ellos no logran establecer comunicación profesor-alumno (el primero habla portugués y el segundo Lenguaje de Señas), elemento vital para el aprendizaje de la asignatura.

-Ellos están matriculados y asisten a las aulas de matemática, por la *ley 10436, dictamina hablar del sordo por medio de Libras y, en el decreto 5626, el sordo tiene derecho a tener un intérprete, pero el sordo tiene una manera diferente de entender que, no le permite tener un aprendizaje significativo.* (FRANZIN, 2020)

-Ellos cuentan con un intérprete, pero éste no le resuelve el problema de aprendizaje de matemática: *“La responsabilidad de la educación del alumno sordo no puede ni debe caer en el intérprete, visto que su papel principal es interpretar, la responsabilidad de enseñar es del profesor”* (LACERDA, 2012, p.3 apud FRANZIN, 2020).

Además, en sus discursos señalan:

(...) aprender para poder tener libro, diario, revista, escribir Facebook, poder comunicarse con amigos, trabajar, tener un salario justo (...) la escuela es importante para la vida del sordo, porque quieren estudiar, aprender, comunicarse con las personas oyentes, ser incluido y tener inclusión. (FRANZIN, 2020)

En relación a las dificultades y necesidades expuestas, la tecnología es un aliado dotándolos de un conjunto de recursos didácticos, el uso de software Geogebra para celulares, adaptado al Lenguaje de Señas en la enseñanza de contenidos matemáticos, tales como: teorema de Pitágoras, trigonometría, geometría plana y probabilidades.

La incorporación de Lengua de Señas a las actividades visuo espaciales, son parte de su cultura del sordo, para ello, se efectuaron adaptación del software Geogebra; inclusión de juegos interactivos on line, pizarra digital, diccionario e imágenes del alfabeto en Libras, entre otros, que le permitieron a los alumnos sordos, encontrar más fáciles las clases y tener mayor entendimiento de los contenidos de matemática, poder fijar con mayor atención la información recibida y, responder correctamente a las actividades propuestas por los investigadores. Inclusive, los alumnos sordos becados de Enseñanza Media fueron los evaluadores de los materiales tecnológicos elaborados por los becados, quedando todo el material didáctico disponible, para el logro en los Objetos de Aprendizaje (OA) propuestos.

ii) Análisis de un Objeto Educacional a la Luz de conocimiento Especializado de un Profesor de Matemática: Surge una pregunta ¿Cómo se logra enseñar matemática con un Objeto Educacional Digital (OED)? Estos objetos tienen base de sustentación teórico-práctico para el aprendizaje de los estudiantes.

Desde el punto de vista teórico, los OED se basan en el Modelo MTKS (viene de la sigla en inglés sobre el Conocimiento Específico de los Profesores de Matemática), se analiza cómo llega el profesor a tener un Conocimiento Especializado en Matemática y, contar con todo un conjunto de conocimiento que le permita enseñar en la sala de clases. Se alude al planteamiento de Shulman (1986, 1987) sobre los tipos de conocimientos y las derivaciones en subcategorías por otros autores llegando al planteamiento del modelo presentado. A través de este modelo se busca que los profesores establezcan relaciones con los contenidos presentados en el currículo.

Los OED fueron entregados a las Escuelas Públicas de la Red Federal Estadual, Municipal y Distrital por el Programa Nacional del Libro Didáctico (PNLD) que, en convenio con las editoras adjuntaron estos objetos como actividad complementaria al Libro Didáctico impreso, el manual del profesor, acompañados de un conjunto de contenidos multimediales. Estos contenidos están destinados al proceso de enseñanza y aprendizaje, refiere un conjunto de herramientas tecnológicas: audiovisuales, juego electrónicos educativos, simuladores e infográficos

animados, estilo hipermedial, todo un ambiente virtual para los años finales de Enseñanza Fundamental. En ese ámbito, la tarea para el profesor es integrar el OED en la sala de clases, interpretar el fenómeno, comprensión de situaciones problemáticas o modos de raciocinio de los sujetos involucrados.

El modelo MTKS (2014), se puede desglosar: Conocimiento de Matemática (MK) y Contenido de conocimiento Pedagógico (PCK). El MK tiene a su vez, las divisiones:

(KoT) conocimientos de Tópicos, interroga cómo conoce el profesor de matemática el contenido a enseñar. Se parte del supuesto que debe tener un conocimiento en profundidad de la asignatura.

(KSM) conocimientos de Estructura de Matemática, interroga cómo relaciona entre profesores los tópicos del currículo y, las conexiones con los distintos niveles escolares

(KPM) conocimiento de la Práctica Matemática.

El conocimiento de la Práctica Matemática se explicita en términos de cómo se desarrollan determinados resultados, muestra en teoría una determinada relación de Verdad o Falsedad, establecen relaciones, generalizan resultados, argumentan.

Desde el punto de vista de la práctica docente el OED “Localizando Terremotos” empleado en esta investigación se utiliza para el nivel de 8°, permite localizar el epicentro de terremotos a partir de un estudio de circunferencia que, dan la posición relativa entre 2 o 3 circunferencia utilizando sismógrafo, cada uno registra el tiempo de llegada de amplitud de varios tipos de ondas sísmicas, y, permite calcular la distancia entre epicentro y la posición en que el sismógrafo se encontraba.

Si se desea repetir con otro sismógrafo e interceptar a las 2 circunferencias anteriores, entonces se generaría una tercera circunferencia que interceptan a las otras dos en un punto, es allí donde se encuentra el epicentro.

Se plantea la pregunta ¿Cuándo es conveniente trabajar con el OED? antes o después de enseñar los contenidos de matemática para el nivel. Después de ver OED, a modo de reforzar los contenidos de matemática que puede enseñar el docente, tales como: las posiciones relativas de rectas / de circunferencias; intersección de rectas/ intersección de planos o de esferas. ¿Quién toma la decisión en ambos casos? es el profesor sobre la base de las condiciones según el planeamiento y ejecución de la enseñanza en las salas de clases.

Los investigadores recomiendan previamente la reflexión de los docentes, ante del uso de OED, para los profesores en ejercicio o en la formación inicial docente.

iii) Respecto del artículo *Elaboración de un Holograma para la Enseñanza de Geometría Molecular*. Es importante destacar las dificultades que tienen los alumnos para aprender la disposición espacial:

-La enseñanza impartida por el profesor es abstracta, falta contextualización e interdisciplinariedad.

-Falta presentar la geometría de las moléculas en forma tridimensional, no logran visualizar las moléculas en el espacio.

-No logran aprendizajes significativos.

En relación a estos problemas obstaculizadores de los aprendizajes, los investigadores presentan la estrategia para estimular el desarrollo de capacidades en el espacio tridimensional, mediante la elaboración de un Holograma, *“es un registro de un objeto bidimensional que al ser iluminado en forma correcta permite la observación con un carácter tridimensional”* (ALMEIDA E LIMA, 2020), También, se constituye en una herramienta educativa poderosa para ser capaces de construir una imagen tridimensional de las moléculas, contribuyendo al desarrollo de habilidades visuo espacial.

En forma más precisa, un holograma es un instrumento de aprendizaje, un recurso didáctico adecuado que permite que los profesores el desarrollo de competencias y habilidades en los alumnos, puesto que, los alumnos consiguen visualizar el objeto físico, concreto y, posteriormente, lograr un conocimiento más abstracto.

En el artículo se explica paso a paso las etapas en la construcción de holograma de moléculas simples; las etapas son:

-La construcción de un prisma cuadrangular con elementos de uso cotidiano de bajo costo, asequible a todo público.

-La elaboración de la construcción de videos, utilizando el software Avogadro. Programa gratuito que está en Internet, permite dibujar molécula con sus enlaces y sus ángulos, por ejemplo, la molécula de CO₂

-El montaje y distribución del movimiento del CO₂, empleando el software Avogadro.

-La utilización del software Fraps, para poner las moléculas en movimiento; edición/grabación del video que muestra la molécula de CO₂, en movimiento.

A los estudiantes se le presentaron las moléculas de CO₂ Dióxido de carbono; H₂O; agua; BF₃ trifluoruro de Boro; CH₄ metano y NH₃ amoníaco, manifestando un mayor entendimiento, menor complejidad en el estudio, relajado, más estimulante y placentero, Se incrementaron los niveles de atención y de desempeño en el trabajo con las geometría molecular.

Los alumnos con estos videos logran una mayor visualización de la geometría de las moléculas. En la discusión del artículo se señala que, *“el holograma es una herramienta que, poco se ha hablado en la literatura, sobre la utilización en el ámbito educacional, puede tornarse en un poderoso aliado de los profesores de química”*. Asimismo, se constituye un nuevo modelo de representación molecular.

iv) Estudio de la Realidad y los Temas Generadores en la Enseñanza de la Ciencias: reflexiones sobre un proceso vivenciado en el contexto de PIBID. Es una investigación teórico-práctica que se enmarca en la propuesta curricular de Paulo Freire.

Desde el punto de vista teórico, el currículo se sustenta sobre la base de un principio, pensar el currículo desde la realidad social de los alumnos. Currículo que fue estructurado en los

ejes, ellos son, los tres momentos pedagógicos (3MP) a saber: Estudios de la realidad (ER); Organización del Conocimiento (OC) y, la Aplicación del Currículo.

Los Estudios de la realidad (ER), en este caso, fue realizada por los investigadores e investigados, es decir, alumnos, profesores y miembros de la comunidad, padres y moradores, entre otros. La Organización del Conocimiento (OC), son datos de la realidad, profesores e investigadores establecen relación entre los temas y las situaciones significativas acerca del conocimiento científico, incorporados y modificados por los alumnos. La aplicación del conocimiento (AC), implementación de actividades en la sala de clases.

Es un currículo focalizado en el mundo de la vida. Mundo que se construye por la realidad vivida de los educandos, integrantes de la comunidad y los profesores, quienes - en conjunto - han realizado un proceso de diálogo y reflexión en etapas, ellas son: codificación - problematización y decodificación de la realidad, logrando la identificación de situaciones problemas o Temas Generadores.

En las escuelas el trabajo científico se enmarca en patrones aceptados por validación empírica bajo la influencia externa de las Políticas Públicas del Libro Didáctico (LD). Las ideas de Freire se contraponen al Currículo Oficial que, se implementa en las aulas de Enseñanza Media, planteando la crítica que los contenidos científicos enseñados, están orientados para el ingreso a la Educación Superior, desconociendo el papel fundamental que, tiene el alumno, como sujeto de conocimiento y de su propio aprendizaje.

Se implementa la (AC) en *una relación dialéctica entre profesores y alumnos entre los conocimientos de sentido común y los sistematizados, en forma interdisciplinar y de apropiación del conocimiento* (SAO PAULO; 1991, p.15, apud. PANIZ E MUENCHEN, 2020) De ese modo la escuela se constituye en una institución educativa colaboradora de la lectura de la realidad, para ser transformada.

Desde el punto de vista de la práctica docente, investigadores, alumnos, supervisores de Biología y Química, en cuatro escuelas asociadas al PIBID, trabajaron en los (ER), (OC) y comunicaron los Temas Generadores:

-Escuela 1.El problema de Drogas en el Municipio de San Vicente du Sul. Algunos testimonios. La comunidad, padres y alumnos destacaron problemas relacionados con las drogas *“El crecimiento de la marginalidad y la falta de seguridad”* (PROFESOR 6). *“Hay muchos adictos, incluso en la escuela. Sabemos quién lo usa”* (ALUMNO 12).

-Escuela 2. Borges Do Canto: ¿El problema de la basura en el municipio de Vicente de San Vicente do Sul tienen solución? Los testimonios *“hay mucha basura tirada”* (MORADOR 2). *“la gente tira basura y la lluvia está tomando [su curso] y obstruyendo los pozos”*. (MORADOR 23).

-Escuela 3 Nossa Senhora das Victoria, localizada en el Municipio de Cacequi, el tema elegido por padres, alumnos y profesores fue: Drogas y la relación con la violencia en Cacequi. Un testimonio *“las drogas son el problema, arruinan la vida de las personas”* *“hay - Escuela 4. Salgado Filho, fue elegida la basura en el municipio de San Francisco de Assis: causas y consecuencias. Unos testimonios “Falta de educación de la población para cuidar el medio*

ambiente” (MORADOR 4). “El pueblo tiene campañas, más tira la basura al piso” (PROFESOR 7), coincidente con lo dicho por (ALUMNO 4).

La basura y las drogas son temáticas de nivel local, regional y global. La problemática que plantean los autores que, no se reflexionan acerca del consumismo, generador de la basura y se puede agregar, los Temas Generadores, “pueden contribuir en la transformación de esas realidades, proporcionando una formación de sujetos más críticos, que luchan por mejoras sociales en forma colectiva y dialógica”. (PANIZ E MUENCHEN, 2020).

v) Las condiciones académicas-profesionales para la utilización de la experimentación por profesores de Física. Esta investigación fue realizada en la Red pública Estadual de la ciudad de Bauru/SP, su propósito es indagar la influencias que tienen en la utilización de la experimentación por profesores de Física: la formación inicial docente; la realización de cursos (encuentros/procesos en la formación continuada; el currículo oficial y los materiales didácticos de la Secretaría de Educación del Estado de Sao Paulo.

Los autores hacen referencia a un recorrido histórico de la experimentación en la asignatura de Física en Brasil en los dos últimos siglos y, en segundo lugar las percepciones de los docentes referentes a las dificultades que tienen para realizar la experimentación.

Así, la utilización de recursos didácticos por los profesores apunta a los aparatos físicos, las experiencias de pensamientos o simulaciones computacionales. En el presupuesto básico de la experimentación se alude en las actividades realizadas en el siglo XX, parte integrante en los procesos de producción de conocimiento en Ciencias Naturales y la Educación Científica de la Física. Este enfoque contribuyó para la formación sobre la experimentación en la enseñanza de Física

En los siglos precedentes la influencia de autores franceses en el siglo XIX y norteamericanos en el siglo XX. En 1930 se consideran demostraciones experimentales y deducciones algebraicas, en 1950 la Investigación del Conocimiento en Brasil, la experimentación se incluye en el desarrollo en los Proyectos de Enseñanza de Innovación a la Enseñanza Científica. Se consolida la experimentación la difusión realizada por el Instituto Brasileiro de Educación Científica y Cultura (IBECC), vinculada a la UNESCO y, la Fundación Brasileira para el Desarrollo de la Ciencia (FUNDEC), la articulación del Instituto y Fundación tienen el propósito de la Formación docente.

En 1970 se crea el Proyecto de Mejoría de la Enseñanza Científica (PREMEN) se focaliza en los métodos de la enseñanza, la formación de profesores destacados en la experimentación. En 1980 existe Subprogramas de la Enseñanza Científica, Proyectos de Desarrollo Científico y Tecnológico, énfasis en la enseñanza experimental, objeto de investigación académica, análisis crítico a procedimientos asociados a épocas anteriores. Surgen los post graduados en la Enseñanza de la Ciencia y; en el siglo XXI la enseñanza experimental continua a la espera de un encaminamiento en el contexto escolar.

En las últimas décadas los profesores argumentan un conjunto de razones para no realizar experimentación: Falta de tiempo del profesorado, escaso material didáctico, excesivo número de alumnos por salas, cumplimiento del currículo escolar, estructura física de las escuelas,

enseñanza tradicional, organización de la escuela por niveles en diferentes turnos y en disciplinas escolares, poco tiempo para cada disciplina, expresión oral docente en detrimento de la experimentación, priorización de procesos selectivos de entrada para la Educación Superior, evaluación externa en la educación básica, formación inicial docente con dominio más amplio en Políticas Públicas, la experimentación actividad complementaria a la Enseñanza de la Ciencia, por último profesores que enseñan disciplinas no corresponden a la formación inicial.