

NRO 7 - 2022

DIDÁCTICA SIN FRONTERAS



Publicación de GECICNaMa



Deriard, Alejandra

Didáctica sin fronteras número 7 año 2022 / Alejandra Deriard ; Alejo Merker ; Vicente Capuano ; coordinación general de Fabián Berini. - 1a ed. - Berazategui : María Alejandra Deriard, 2022.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online

ISBN 978-987-88-6744-1

1. Didáctica. 2. Lenguaje de Programación. 3. Ciencias de la Educación. I. Merker, Alejo. II. Capuano, Vicente. III. Berini, Fabián, coord. IV. Título.

CDD 371.3

Didáctica Sin Fronteras es una publicación en formato digital dedicada principalmente a la divulgación de temas vinculados a la Didáctica de las Ciencias Naturales y Matemática. Pertenece a GECICNaMa.



Título e Idea Original:

Deriard, Alejandra

Coordinación General:

Berini, Fabián

Comité Editorial:

Álvarez, Leticia

Berini, Fabián

Dalla Pozza, Daniela

Matteucci, Carlos

Trabajo de Edición:

Álvarez, Leticia

Berini, Fabián

Corrector de Texto:

Lallana, Gabriela

Rodríguez, Jésica

Responsabilidad sobre Contenidos:

GECICNaMa no se responsabiliza del contenido específico de los artículos y entrevistas, y apela a la buena fe de los autores quienes autorizan la publicación de los mismos.

Escribieron para este número:

Abatedaga, Anabel

Barni, Cecilia; Reyes, Elsa

Bermudez Aguilar, Ademir

Bonilla, Leticia

Cataldo, Silvana

Capuano, Vicente

Deriard, Alejandra

Espeche, Flavio

Frontera, Cecilia

Illán, María José

Lanzillotta, Silvia; Marino, Dolores

Martinez, Alejandra

Merker, Alejo

Monges, Carla.; Sauder, Ingrid.; Flores, Silvia

Montenegro, María José

Puga, María Gabriela

Sissa, Blanca

Vigo, Sandra

Entrevistas:

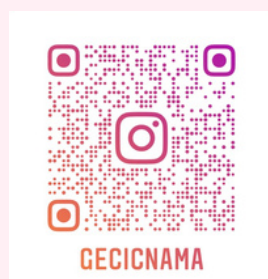
Albarracini, Natalia (por Berini, F.)

Causa, Emiliano (por Colombo, Juan)

Godino, Juan (por Deriard Alejandra)

Sugerencias y Opiniones:

didacticasinfronteras@gmail.com





SUMARIO

Editorial - Rodríguez, J.	5
Bienestar Docente: Cuidarse para seguir cuidando - Merker, A.	6
La Vocación de Enseñar y Aprender. - Albarracini, N.	11
Las salidas de campo como estrategia para la educación ambiental. - Monges, C.; Sauder, I.; Flores, S.	15
Frontera Encolumnada: diferentes aportes para (re)pensar la educación. / E-ducación disruptiva: ¿una utopía moderna? Frontera, C.	20
Robot de servicio Christopher 5a un robot de servicio y educación. - Bermudez Aguilar, A.	23
Trayectorias escolares y desigualdad social: Aprender... ese privilegio. - Abadatega, A.	29
Resolución de Problemas y enseñanza de Heurísticas, a través del Método Singapur. - Bonilla, L.	35
Los libros del maestro ASÍ APRENDEMOS MATEMÁTICA como visibilización de un cambio de paradigma en la enseñanza de la matemática en los 80. - Deriand, A.	41
Mindfulness y yoga en la educación escolar. - Sissa Capon, B.	48
Infancia(s), hablemos en plural. - Vigo, S.	53
Entrevista al Dr. Juan D. Godino, Diciembre de 2021. - Deriard, A.	57
La relación escuelas familias como elemento de la construcción del bienestar institucional. - Montenegro, M. J.	67
Dispositivos didácticos para el abordaje de problemas socio científicos con impacto ambiental. - Lanzillotta, S. Marino, D.	73
El trabajo interdisciplinario con TIC en el Nivel Secundario. - Puga, M.G.; Ferlisi, M.B.	79
Programación de microcontroladores con Python. Espeche Nieva, F.	85
Una experiencia: foros y trabajo en equipo. - Barni, C.; Reyes, E.	91
Al compás de la Música, asoma la Física. - Capuano, V.	97
El Arte Interactivo de Biopus. Conversando con EMILIANO CAUSA. - Colombo, J. I.	105
Aprender haciendo: formación de ciudadanos para el s. XXI. - Cataldo, S.	110
Transiciones que marcan... El paso de nivel inicial a primario y la alfabetización inicial. - Una invitación a la reflexión a docentes del nuevo siglo -. - Martínez, A.	113
Cerebro Social. - Illán M. J.	119

EDITORIAL

Por Rodríguez Jérica

Pensar sobre nuestro trabajo supone un tiempo que, en varias ocasiones, exige que le quitemos horas al descanso, a nuestros momentos en familia o con amistades. No obstante, el pensamiento en educación es imprescindible para dialogar con la época en la que trabajamos, en la que tratamos de proyectar un futuro. Pensar supone una actividad intelectual que se activa gracias a inquietudes, dudas, sensaciones de fracaso. Sin embargo, es curioso ver cómo funcionamos: mientras más “quemadas/os” estamos, más pensamos: “¿cómo puedo enganchar a mis estudiantes?”, “¿cómo puedo hacer clases más interesantes?”, “¿cómo puedo leerlas/os?”, “¿seré capaz de verlas/os bien? ¿de escucharlas/os bien?”, “¿sirvo para enseñarles a estas nuevas generaciones?”. Estos interrogantes nos interpelan, dado que estamos viviendo una transición en la que una actitud pasiva nos sumergiría en el pantano de la resignación.

Luego de la pandemia, estamos ante un escenario que revela: el desfase que existe entre las situaciones reales escolares y el acceso a las tecnologías de la información; la distancia cultural que hay entre nuestro estudiantado y nosotras/os; la necesidad de hacer puentes que conecten nuestras prácticas docentes con la curiosidad, los intereses y necesidades de las/os estudiantes; la búsqueda de formas de enseñanza que dialoguen e interpielen a las/os estudiantes dentro del ámbito escolar, en relación con los desafíos del mundo contemporáneo. El presente número trata de ser un puente que conecte la escuela con la vida a través de la transformación de nuestras prácticas educativas.

Para construir esos puentes, es necesario que reflexionemos sobre las palabras: cambiarlas y combinarlas con el fin de expresar nuevos horizontes de acción que amplíen la mirada y permitan integrar enfoques desde distintas áreas del saber. De este modo, la revista invita a pensar qué aportes e ideas podemos tomar con el fin de transformar la escuela que nos gustaría transitar, que sea adecuada para nuestros desafíos del presente.

En este número, encontrarán propuestas que dialogan con nuestro presente como las siguientes: los artículos vinculados al ámbito de las STEM (por sus siglas en inglés de Science, Technology, Engineering, y Mathematics -ciencia, tecnología, ingeniería y matemática-) que abarcan la robótica, la incorporación de las tecnologías de la información en el aula. Asimismo, se incluye la entrevista al Doctor Godino, quien reflexiona sobre el Enfoque ontosemiótico del conocimiento y la instrucción matemáticos. De igual modo en la presente publicación, podrán acceder a diversos aportes para pensar las potencialidades de las tecnologías de la información en la educación artística, o bien, las posibilidades que otorgan prácticas alternativas como la incorporación del yoga en la educación, entre otras.

Creemos que la lectura de la revista es una oportunidad que nos habilita a la reflexión sobre propósitos para construir puentes entre la cultura, las/os estudiantes y nosotras/os. Asimismo, nos brinda la oportunidad de darle lugar al diálogo con las voces de nuestras/os colegas para construir los puentes desde este presente que compartimos, y que cambiamos con cada decisión que tomamos.

Que disfruten las lecturas!

Bienestar Docente: Cuidarse para seguir cuidando

Autor¹: Alejo Merker

¹Licenciado y Profesor en Psicología. Doctorando en Psicología con orientación en Neurociencias Cognitivas Aplicadas en la Universidad Maimónides, Buenos Aires, Argentina. Autor de "El Cerebro Adolescente va al Aula" (Bonun), "Ser docente... ¡y disfrutarlo!" (Bonun) y "Emociones y Palabras en la Escuela Secundaria" (CEPA)

E-mail: alejomerker@gmail.com / @lic.alejomerker

Estamos en riesgo

Los y las docentes nos encontramos en riesgo y resulta urgente prestar especial atención a nuestra salud mental. Las características propias de la tarea y los contextos en los cuales se lleva a cabo potencian factores de riesgo que atentan contra el bienestar.

El término *burnout* hace referencia a un estado de agotamiento general ocasionado por el desgaste profesional. Si bien existen variables que ubican al cuadro dentro de los trastornos de ansiedad y cercano al estrés crónico, existen investigaciones que lo vinculan al ámbito de los trastornos depresivos (Bianchi y otros, 2021). Se trata de un trastorno identificado por primera vez en los años '70 a partir de los desarrollos de Herbert Freudenberger y sistematizado como concepto por Maslash.

La característica central del *burnout* remite al ámbito laboral: se observa en aquellas profesiones encargadas del cuidado, protección, asistencia y /o educación, es decir, tareas que implican un contacto sistemático con personas. Por este motivo, el *burnout* se presenta en profesionales de la salud, educación, fuerzas de seguridad y en aquellos trabajadores en atención al cliente.

¿Problema individual o colectivo?

Resulta fundamental identificar que, si bien existen múltiples conductas protectoras que podemos llevar a cabo de forma individual, este síndrome pone de manifiesto profundas disfuncionalidades del sistema educativo. Al decir de Jenkins (2020), los docentes estaríamos operando como los "canarios de las minas de carbón", al denunciar con nuestro desgaste cómo la organización misma de la tarea docente potencia el agotamiento. Existen, entonces, importantes variables económicas, culturales y sociales que estimulan el agotamiento docente. La convocatoria será, una vez más, a pensarnos como colectivo de trabajadores de la educación, encargados de poner nuestra salud en primer plano.

Esta conceptualización del bienestar como colectivo también nos llama a ejercer el cuidado de nuestros vínculos e instituciones. Las instituciones educativas pueden ser escenario de importantes contradicciones, prácticas

abusivas y dinámicas de poder poco saludables. El ejercicio de una comunicación eficaz se presenta entonces como un primer movimiento hacia mejores vínculos. De la misma manera, la práctica de la gratitud, la amabilidad y la compasión se transforman en tareas fundamentales en el día a día de los grupos, instituciones y comunidades docentes. El cuidar de los recursos humanos que hacen al día a día de las escuelas no sólo implica el ejercicio de derechos sino, también, permite avanzar sobre mejores condiciones para el logro de objetivos educativos, estimulando procesos de enseñanza y aprendizaje realmente significativos y potentes.

Cuidarse para seguir cuidando.

En general, el autocuidado no está bien visto. Ya sea por la experiencia sistemática de la culpa, la errónea percepción de que siempre podemos seguir un poco más o la conceptualización al menos cuestionable de que habrá un mejor momento para ocuparnos de nuestras necesidades, solemos confundir el cuidar de nosotros mismos con el descuidar de otros. En realidad, la invitación es a reconocer que sólo estaremos en condiciones de cuidar de otros cuando nuestros sistemas logren experimentar ciertos niveles de bienestar asociados a la salud como constructo integral.

Existen discursos sociales que, malinterpretando el constructo vocación, instan al estereotipo del docente que nunca deja de ser docente y asocian a esta imagen el ideal del trabajador de la educación. Muchas veces, en nombre de la vocación, se desconocen derechos laborales y se establecen expectativas poco realistas o decididamente disfuncionales. Lamentablemente, en repetidas ocasiones somos los propios docentes quienes perpetuamos el estereotipo del mártir y/o héroe. Desde los ámbitos científicos la orientación es, llamativamente, contraria: sólo el docente que pueda dejar de ser docente varias veces al día logrará llegar a ser el mejor docente posible.

Dicho de otra manera, urge reconocer a la docencia como una profesión: tal vez sea el trabajo más maravilloso del mundo (de hecho, ¡lo es!), pero eso no implica que deje de ser un trabajo. Y como tal, es imperativo que nos vinculemos con él desde una distancia funcional. Dicho desde un lugar más cercano, no somos ni mártires, ni héroes ni heroínas: somos seres humanos que hemos elegido enseñar como profesión. Reconocernos primero como seres humanos y luego como trabajadores habilita dos grandes posibilidades.

En primer lugar, validar nuestras propias necesidades afectivas y vinculares. Esto no implica ponerlas en tensión con las necesidades de quienes elegimos educar, simplemente las ubica en el mismo plano. La emocionalidad del docente es un elemento central en el proceso educativo que, muchas más veces de las que nos gustaría, es descuidado e invalidado. Ejercer el autocuidado no debiera ser contrario a cuidar de otros; muy por el contrario, es justamente esta validación la que permite operar de manera saludable en el trabajo cotidiano con infancias y adolescencias.

Nos guste o no, los docentes siempre somos modelos de gestión emocional. Nuestra forma de gestionar las propias emociones marca un estándar que impacta, a su vez, en el clima áulico en particular y en el quehacer

institucional en general. Tal como nos indican las propuestas de educación emocional asociadas, por ejemplo, al eje de la ESI que nos llama a valorar la afectividad, identificar, entender, regular y expresar emociones son habilidades que se pueden aprender. Sin embargo, es urgente recordar que para entrenar a otro es necesario haber masterizado habilidades en uno mismo: esa es la base de todo vínculo de enseñanza aprendizaje. Para enseñar a gestionar las emociones es fundamental haber aprendido a gestionar las propias.

En segundo lugar, al reconocernos como trabajadores logramos tomar distancia de la idea de ser seres especiales: al considerarnos de esta manera nos resulta muy complejo identificar cuándo es momento de decir no, establecer un límite o pedir ayuda.

Tiempos, decisiones y tareas

Dentro de las estrategias que podemos (y debemos) llevar a la práctica encontramos una serie de orientaciones generales que deberán entrar en diálogo realista con cada uno de nuestros contextos de interacción.

Poder diferenciar nuestra jornada laboral de otras actividades, redirigir energía y recursos a actividades gratificantes, establecer límites claros ante demandas poco funcionales son sólo algunas de las prácticas que debemos entrenar.

Algunas recomendaciones generales:

- **De abajo para arriba**

Las conductas cotidianas son las que más impacto poseen en los cambios estructurales. En lugar de apuntar a grandes cambios, es necesario establecer metas mínimas que sean factibles de lograr. En ese sentido, es prioritario prestar atención a las rutinas de nuestro día a día: comer y dormir bien son la base. Luego se agrega la actividad física y el contacto social para finalmente poder avanzar sobre la gestión emocional y la trascendencia. Si los elementos más básicos de nuestras rutinas no están afianzados, el resto de las actividades corren riesgo de no poder sostenerse en el tiempo.

- **Salir de la escuela**

Como hemos mencionado más arriba, es urgente reconocer que la clave para estar mejor dentro de la escuela es lograr primero estar bien fuera de la escuela. Si bien esta afirmación puede escucharse trivial, varias propuestas de mejora del bienestar docente parecen olvidar un hecho central: sólo aquel docente que tenga acceso a instancias de tiempo libre y ocio podrá capitalizar nuevos aprendizajes asociados a instancias de formación continua.

La evidencia científica señala que las actividades que más impacto tienen en el bienestar son aquellas que logran generar un estado de experiencia óptima llamado Flow (Csikszentmihalyi, 1997). En estos estados logramos desarrollar habilidades alcanzando estados de concentración muy intensos, es decir, nos compenetramos tanto con la tarea que podemos perder la noción del tiempo. Para algunos el estado de Flow será compatible con la actividad

física, para otros con diversos lenguajes artísticos, para algunos con la cocina y para otros con la naturaleza.

En esta valorización del tiempo libre, es pertinente recordar que la tarea docente es eminentemente vincular y por eso puede sobrecargar nuestros sistemas. En este sentido, una buena estrategia es el ejercicio de la soledad en el día a día.

- **Establecer límites y jerarquizar demandas**

Para lograr mejores niveles de bienestar, resulta necesario que exista una clara distinción de los tiempos destinados a la tarea profesional. Como sabemos, la tarea docente excede el tiempo frente a un determinado grupo áulico. Más allá de los procesos de enseñanza y aprendizaje que promovemos y acompañamos en la sala y en el aula, los docentes estamos llamados a invertir grandes porciones de nuestro tiempo en tareas de planificación de clases y secuencias didácticas, diseño y producción de material didáctico, corrección de diversos tipos de producciones, supervisión de procesos en plataformas varias, etc. Asimismo, existen múltiples tareas administrativas y burocráticas que desbordan nuestros días. Por último, las instituciones escolares reproducen demandas del sistema educativo que confunden lo urgente con lo importante, interfiriendo en procesos y tiempos propios de las grupalidades con las que trabajamos.

El poder tomar distancia de determinados circuitos nos permite reconocer qué elementos realmente están bajo nuestro control y cuáles nos exceden, habilitando una mejor redistribución de nuestra energía y tiempo. Aun cuando pueda sonar extraño, identificar las limitaciones con las que trabajamos también permite ajustar metas hacia objetivos más realistas, invitándonos a un mejor aprovechamiento de los siempre limitados recursos disponibles.

En este sentido, el establecer límites horarios y vinculares es una necesidad. Saber cuándo decir NO, cuando hacer una pausa, cuando delegar, cuando pedir ayuda y cuando parar se transforman en habilidades que debemos entrenar.

No esperar a que sea demasiado tarde

Como todo sistema, a medida que agotamos nuestros recursos y no nos ocupamos de reinvertir tiempo y energía en nosotros mismos, las piezas comienzan a desgastarse. Es fundamental prevenir mayores niveles de agotamiento dado que las habilidades que comienzan a perderse son justamente aquellas que necesitamos para cuidar nuestros proyectos personales y vinculares.

Cada trayectoria vital es única y está dada por nuestras historias de aprendizajes y nuestros contextos de interacción. En ese sentido, si bien existen múltiples señales que pueden estar informándonos acerca de la pertinencia de una consulta profesional, entre los indicadores más observados en docentes de todos los niveles se encuentran:

- Alteraciones del patrón alimentario y de sueño: dificultades en conciliar o sostener un buen descanso, baja o suba repentina de peso, pérdida de apetito.

- Alteraciones afectivas: oscilaciones en el estado de ánimo sin disparadores claros, indiferencia emocional o apatía, irritabilidad, incapacidad de disfrute, falta de sentido vital.
- Alteraciones conductuales: pérdida de interés en actividades que usualmente resultaban atractivas, inhibición y retracción social, impulsividad o conductas de riesgo, conductas de consumo compulsivo.
- Alteraciones cognitivas: dificultades en la recuperación de información, reducción del lapso atencional, alteraciones de la concentración.

Muchas veces, reconocer cuándo es necesario pedir ayuda profesional es un primer acto de autocuidado.

REFERENCIAS

- Bianchi, R., Verkuilen, J., Schonfeld, I. S., Hakanen, J. J., Jansson-Fröjmark, M., Manzano-García, G., Laurent, E., & Meier, L. L. (2021). Is Burnout a Depressive Condition? A 14-Sample Meta-Analytic and Bifactor Analytic Study. *Clinical Psychological Science*. <https://doi.org/10.1177/2167702620979597> [Verdana 10]
- Csikzentmihalyi, M. (1997): *Fluir. Una Psicología de la Felicidad*, Barcelona, Kairos
- Jennings, P. (2020): *Teacher Burnout Turnaround: Strategies for Empowered Educators*, W.W. Norton & Company

La Vocación de Enseñar y Aprender

Por Berini Fabián



Natalia Albarracini es Orientadora Vocacional. Cuenta con una experiencia de más de 16 años en el acompañamiento a personas que desean desarrollar sueños, pensamientos y dar forma a sus proyectos de vida, impulsando el descubrimiento y fortalecimientos de sus propios recursos internos. Actualmente se encuentra incursionando en el área de la Psicopedagogía laboral, buscando sumar conocimientos y ampliar su campo laboral y formativo.

E-mial: nataliaalbarracini@yahoo.com.ar

Facebook: <https://www.facebook.com/Huellaandinaespacioterapeutico/>

Instagram: https://instagram.com/huellaandina.et?utm_medium=copy_link

Natalia en principio: ¿quisiéramos que nos cuentes de dónde eres? y cómo es el vínculo de tu profesión con los estudiantes de secundaria de esa región?

Originalmente soy de la provincia de Bs. As., Argentina. Crecí y estudié allí, pero hace 17 años que vivo en la Patagonia, más precisamente en la ciudad de Esquel, Chubut.

Por mi profesión trabajo con jóvenes que se encuentran cursando el último año de la escuela secundaria, tanto en el ámbito docente como en el ámbito privado.

Como docente dicto un espacio llamado "Proyecto Vocacional", este forma parte del último año de la escolaridad secundaria, en él abordamos, desde una mirada pedagógica, contenidos relacionados con el proyecto de vida, autoconocimiento, acercamiento al mundo laboral-ocupacional, ofertas académicas, etc.

Por otro lado, en el ámbito privado me desempeño como Orientadora Vocacional y Ocupacional abordando procesos tanto individuales como grupales.

¿Qué importancia dan las autoridades educativas al acompañamiento de un Orientador(a) Vocacional en el recorrido de l@s chic@s por la secundaria? ¿Cuáles son tus consideraciones al respecto?

Hace años que quienes trabajamos en el ámbito de la orientación señalamos la necesidad de incorporar este espacio como un eje conductor que atraviese toda la escolaridad secundaria. Es un gran logro, que no se ha implementado en todas las provincias, contar con un espacio curricular en 6to año. Sin embargo, resulta fundamental que el tema de las elecciones, el pensarse y proyectarse sea introducido y abordado desde edades más tempranas. No aprendemos a elegir y decidir mágicamente, se trata de un aprendizaje que se desarrolla a lo largo de la vida y a partir de diferentes experiencias.

Desde tu espacio: ¿pueden visibilizarse e interpretarse dificultades de enseñanza y aprendizaje? ¿De qué manera ayuda un Orientador a los diferentes actores institucionales en este sentido?

Muchas veces la idea del desempeño escolar, del "Éxito Académico" atraviesa las elecciones y de alguna manera las configura. ¿Quién no ha pensado que, si no es bueno en matemáticas escolares, no puede elegir una carrera que la contenga? La tarea del orientador implica también ayudar a visualizar esas creencias, mandatos que de alguna manera inciden en nuestras elecciones, entendiendo que las habilidades en algún área no siempre implican que debamos buscar una carrera en ella o por el contrario que un bajo rendimiento académico no es señal de que esa área nos resultará difícil de abordar.

Es frecuente encontrar jóvenes que temen emprender una carrera terciaria o universitaria por haber atravesado experiencias frustrantes a nivel escolar. Y los docentes con sus prácticas y discursos ocupan un lugar de suma importancia en la configuración de la identidad y el itinerario vocacional de sus estudiantes.

¿Cuál/es sería/n el/los plan/es de acción a desarrollar en caso de detectar una dificultad emergente (fuera cual fuera la índole)? ¿Creés importante generar espacios de acompañamiento en las trayectorias educativas de los/las estudiantes? ¿Por qué motivo/s?

Es fundamental el acompañamiento de las trayectorias, no solo por cuestiones académicas, nuestros jóvenes necesitan conocerse, explorar opciones. Acompañar sin obturar es el gran desafío. Dar lugar al despliegue de eso que hace singular a cada uno. En este sentido, la escuela es un espacio privilegiado, si las condiciones se generan, para ello.

Cuéntanos un poco más: ¿tenés experiencia laboral en los niveles superior y/o universitario?

Desde los inicios de mi trayectoria profesional, trabajo como docente de nivel superior en diferentes unidades académicas del ámbito de la Práctica Docente y espacios relacionados con el acompañamiento de las trayectorias en jóvenes y adultos con discapacidad.

Por otro lado, fui Secretaria Académica de un Instituto de Educación Superior de la zona. Estos espacios de intervención me han permitido confirmar la importancia de acompañar y dar lugar a que la palabra y la escucha activa sean prioridad. Las elecciones de carrera requieren de una constante construcción y reconstrucción. Es erróneo creer que una vez que alguien se anota en una carrera terciaria ya "encontró" su vocación. La vocación es un camino en constante construcción. Muchas veces la deserción en los estudios superiores responde a la no "acomodación" a la lógica del nivel superior, tan distinta en diferentes aspectos al nivel secundario. De ahí la importancia de generar espacios de acompañamiento también para adultos que, en apariencia, saben hacia dónde se dirigen sus trayectorias.

¿Has desarrollado/brindado capacitaciones docentes? ¿Trabajas en forma independiente fuera del sistema educativo? ¿En qué consisten esas labores?

He tenido la oportunidad de trabajar capacitando colegas en estos temas, buscando la profundización de las propias creencias en torno a lo vocacional. Es fundamental que cada docente que trabaja con jóvenes pueda "ponerse en lugar del otro" y recordar lo vivido en el momento de sus elecciones. Se viven experiencias maravillosas cuando nos permitimos correr de la certeza.

En el ámbito privado encuentro un espacio de trabajo privilegiado, donde la lógica de los tiempos institucionales no impera. En dicho espacio mis intervenciones están fundamentalmente dirigidas a adolescentes y adultos en situación de elección y aprendizaje.

A partir de la irrupción de la Pandemia y la modificación que trajo en las prácticas laborales, incorporé la atención virtual y actualmente, tengo la maravillosa posibilidad de acompañar procesos de personas de diferentes partes del país y la región. Es un nuevo espacio en crecimiento y que realmente disfruto.

En síntesis, tanto en forma presencial como virtual, realizo procesos de Orientación Vocacional individuales y grupales, Talleres de Estrategias de Estudio y Aprendizaje, Capacitaciones, Análisis del Estilo de Aprendizaje de los Adultos, entre otros.

Finalmente te pedimos que nos cuentes sobre el Espacio Terapéutico *Huella Andina*: ¿cuáles son sus acciones y alcances? (Si lo deseas al final de la nota puedes compartirnos las vías de contacto).

Se trata de un espacio terapéutico caracterizado por la interdisciplina.

Atendemos a personas de diferentes edades en un entorno de calidez y acompañamiento singular. Actualmente, cuenta con profesionales del ámbito de la Psicopedagogía, Psicología, Fonoaudiología, Terapia ocupacional, Psicomotricidad y Musicoterapia. Los profesionales tienen una gran trayectoria y formación brindando a cada persona que pasa por Huella Andina, la atención que su singularidad requiere.

Es un espacio que crece cada día y que busca generar una atención diferente en la región. La misión y propósito de Huella Andina es que más allá de que cada área acompañe desde su especificidad, el tránsito del paciente por los diferentes espacios sea contenedor, seguro, armonioso.

Las salidas de campo como estrategia para la educación ambiental

Autores: Carla, Monges; Ingrid Sauder, Silvia Flores*

* Instituto Posadas 0403, Sebastopol 3075. CP 3300. Posadas Misiones.

Contactos: mongescarla8@gmail.com
ingridsauder@gmail.com
silvialiciaflores@gmail.com

La provincia de Misiones forma parte de una región caracterizada como "Área de Biodiversidad Sobresaliente" (Bertonatti y Corcuera 2000) y cuenta con un Sistema Provincial de Áreas Protegidas con más de sesenta y cuatro unidades de conservación que cubren 778.600 ha (Soria y Chebez, 1998, López y Cámara, 2005). En este entorno natural, las reservas urbanas son un espacio ideal para la realización de actividades relacionadas con la educación ambiental y junto a plazas y paseos públicos se constituyen en valiosas herramientas tanto para la conservación de la naturaleza como para el desarrollo de acciones a cargo de ciudadanos ambientalmente responsables y comprometidos.

La Ley Nacional de Educación Ambiental, es un desafío que sitúa en el centro de la escena contenidos específicos y transversales sobre temáticas ambientales que nos preocupan. Además de integrarlos en un proceso educativo permanente que requiere tanto de conocimientos, valores y prácticas abocadas a lograr el desarrollo de estudiantes tolerantes, solidarios y respetuosos de la diversidad en todas sus expresiones.

Las salidas de campo brindan la oportunidad de aprendizajes significativos, ya que las vivencias promueven cambios en los esquemas previos que generan en el individuo un proceso de maduración que permitirá el manejo de herramientas cada vez más complejas (Carretero, 2005). Varios son los autores que destacan su importancia como estrategia didáctica en distintas áreas del conocimiento (Echegaray, 2013; Sanchez Herraray Gloria, 2014; Acosta *et al*, 2017), porque exponen a los estudiantes a la realidad en la que ocurren hechos y procesos, cuyo análisis requiere el desarrollo de destrezas científicas como la observación y el registro sistemático y ordenado, utilizando diferentes estrategias, tales como las herramientas informáticas.

En este trabajo se analizan las salidas de campo, como una estrategia pedagógica, que incluye la planificación de actividades destinadas a facilitar el aprendizaje e integrar contenidos de enseñanza (Carbonell, 2004). La organización sistemática para cada año del recorrido académico, componen un trayecto metódico y continuo que acerca al estudiante al logro de uno de los objetivos institucionales "la formación de personas críticas, analíticas, con visión de futuro, comprometidas, con capacidad para comprender y transformar la realidad desde el ejercicio de sus derechos y obligaciones como ciudadano".

Metodología.

Las actividades son organizadas y desarrolladas en la comunidad educativa del Instituto Posadas 0403, institución de nivel medio, pública y de gestión privada de la ciudad de Posadas, capital de la provincia de Misiones. La población estudiantil se compone de estudiantes provenientes de diversas zonas del departamento Capital, distinguiéndose por su heterogeneidad económica y sociocultural.

Siguiendo la propuesta de Umaña (2004), se incluyen actividades previas a la salida, durante la misma y una reflexión posterior, a fin de que no sean solamente una excursión momentánea. Cada salida de campo es previamente organizada, teniendo

en cuenta las características de los estudiantes destinatarios, los objetivos, los recursos disponibles y los resultados esperados.

Resultados.

Las salidas de campo, son uno de los ejes del proyecto institucional de educación ambiental del Instituto Posadas. Durante su planificación, se estableció la importancia de considerarlas como una estrategia didáctica y pedagógica que facilita el fomento de habilidades conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Se propone la realización de una salida de campo por cada año del recorrido académico, considerando ambientes como plazas, el jardín botánico y reservas urbanas, incorporando contenidos curriculares propios de cada nivel y contenidos relacionados con la educación ambiental transversales a toda la escolaridad (Figura 1). La fecha de realización de cada salida evoca una conmemoración del calendario ambiental.

Las etapas que componen cada evento son:

Pre-salida: Es el momento del diseño, se establecen los objetivos específicos y contenidos conceptuales imprescindibles para que sea significativa y aquellos conceptos que pueden ser profundizados en la actividad. Se elabora una guía con diferentes momentos que incluyen preguntas orientadoras, recolección de información a partir de entrevistas a guías locales, actividades tipo taller o trabajos experimentales, sin dejar de lado las actividades de aventura y los momentos de esparcimiento. Esta guía es leída y analizada por los estudiantes antes de realizar la salida, a fin de reconocer los elementos del paisaje a los que deben prestar mayor atención, los elementos e instrumentos que necesitarán llevar el día de la salida de campo (cronómetros, brújulas, cintas métricas, termómetros, Smartphones, entre otros).

Otras actividades previas incluyen la gestión de los permisos, tanto de tutores como de las instituciones o sitios en los que se realizará el trabajo. De estas actividades previas, dependen en gran medida los resultados.

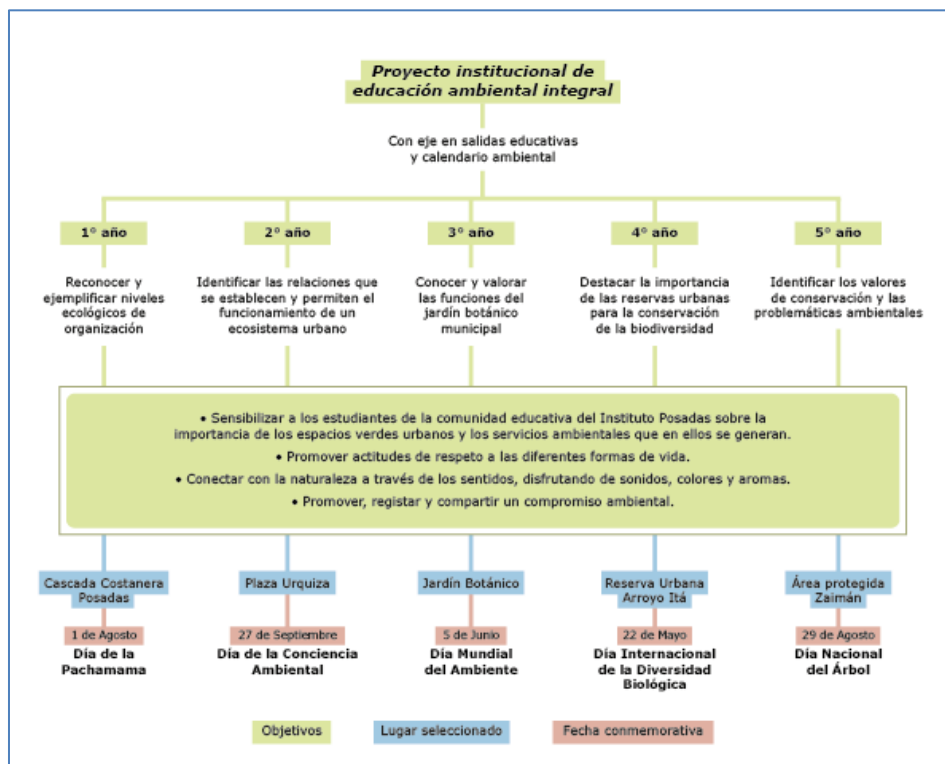


Figura 1: Estructura organizativa de las salidas de campo en el contexto del proyecto de educación ambiental del Instituto Posadas.

Ejecución de la salida de campo: El trayecto hacia los diferentes destinos, se realizó caminando, constituyéndose en situaciones de aprendizaje, reconociendo los elementos del paisaje, tanto los naturales como los incorporados por la actividad humana. En este punto del trabajo, la educación vial es un eje transversal.

Con el objetivo de lograr que los estudiantes se relajen y descansen del camino recorrido, la primera actividad es siempre un momento de relajación, respiración y conexión con el entorno. A partir de este momento la realización de las actividades propuestas en la guía de trabajo constituyen el eje de la construcción de los aprendizajes, en general las tareas son grupales permitiendo el intercambio, el fortalecimiento del grupo y las habilidades sociales (Figura 2).



Figura 2: Estudiantes del Instituto Posadas en salidas de campo en diferentes espacios verdes de la ciudad de Posadas.

Post-salida: Es el momento de la evaluación, entendida como retroalimentación, que habitualmente se realiza días inmediatamente posteriores a la salida. Se trata de un ejercicio que permite ordenar los datos obtenidos del ambiente y las emociones generadas. En este punto las TIC, a través de flyer, muros colaborativos, mapas conceptuales realizados con herramientas tecnológicas, videos, imágenes con mensajes son los medios para expresar las producciones finales (Figura 3). Estas son difundidas a través de las redes sociales institucionales, por lo tanto, tienen una función social y a vez que ecológica, ya que pretende generar conciencia ambiental al público en general, y a las familias y estudiantes en particular.

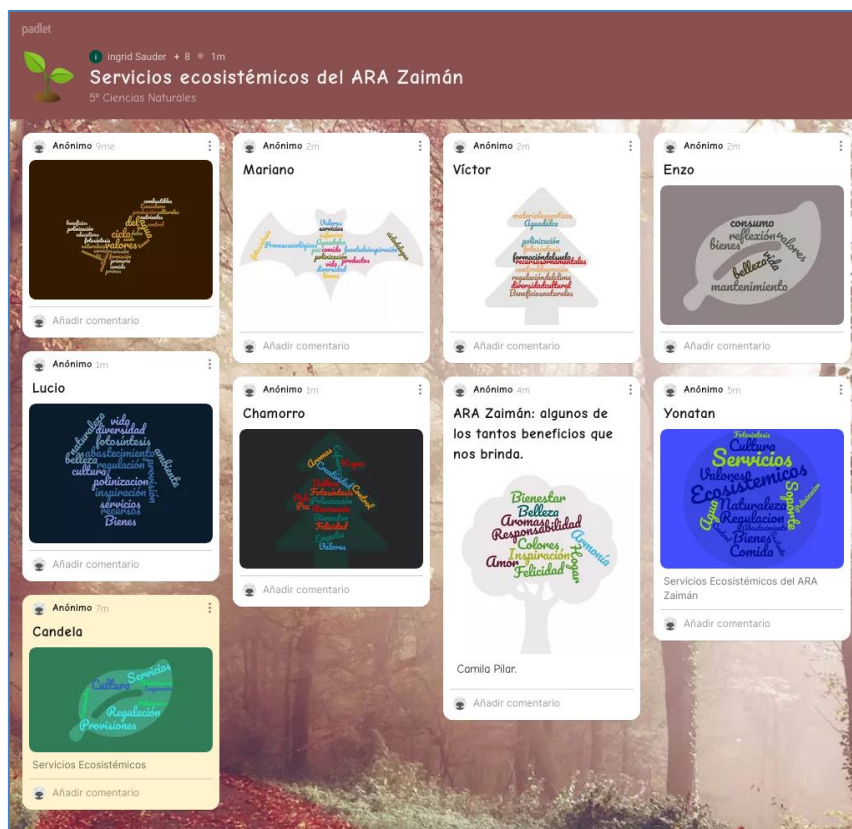


Figura 3: Muro colaborativo incluyendo nubes de palabras confeccionadas con los servicios ambientales que brinda el Área de Recursos Ambientales Zaimán.

Conclusiones.

En función de lo expuesto anteriormente, podemos concluir que a lo largo de su recorrido por la educación secundaria, los estudiantes del Instituto Posadas 0403 han participado de numerosas experiencias vinculadas a las salidas de campo a espacios verdes cercanos, contribuyendo a la construcción de aprendizajes significativos y contextualizados. Esto se logra debido a que dichas salidas, como estrategia didáctica para la educación ambiental, no son solamente eventos aislados, sino que forman parte de acciones planificadas de manera concatenada y con una lógica espiralada, desde una perspectiva sistémica e integral.

Esta propuesta se fundamenta en que la educación puede contribuir a contrarrestar los efectos negativos de la globalización económica, fomentando en niños, jóvenes y adultos un cambio de mirada que alude a la comprensión intelectual del mundo, pero también, a los valores con los que nos aproximamos a él. La propuesta de reivindicar los aspectos sensoriales y afectivos para interpretar la realidad, es la aceptación de que el conocimiento puede y debe construirse no sólo en los ámbitos disciplinares, sino también en los márgenes del sistema, en los territorios de frontera, allí donde florecen los encuentros más fecundos en lo que podríamos denominar los ecotonos del saber (Novo, 2009).

Como resultados del proceso se pueden citar numerosos logros cualitativos, entre ellos, el estímulo de la curiosidad, la imaginación, la observación consciente asociada a la revalorización del entorno cercano y su biodiversidad, el reconocimiento de los servicios ambientales y la visibilización de problemáticas que afectan a las áreas naturales; además de, habilidades relacionadas con la recolección y el registro de datos relevantes, la identificación de causas, consecuencias y la propuesta de acciones de mitigación, basados en la reflexión y el pensamiento crítico. Luego de estas

experiencias, al diseñar y compartir diferentes recursos para comunicar y socializar sus experiencias, los estudiantes se transforman en agentes multiplicadores hacia los demás integrantes de la comunidad educativa y sus propios núcleos familiares y comunitarios.

La participación activa de los estudiantes durante todo el proceso, los convierte en protagonistas de un cambio en la percepción del ambiente, incorporando el aspecto social a las decisiones que asumen como ciudadanos, ya sea de manera individual o colectiva y que impactan sobre él. Boff (2002) destaca la urgencia de un nuevo ethos civilizacional que nos permita dar un salto cualitativo hacia formas más cooperativas de convivencia, reconociendo que en la actualidad la casa humana ya no es el estado-nación sino la Tierra como patria/matria común de la humanidad desde la conciencia de un mismo destino y de un origen común.

Con este plan de acción pretendemos contribuir, a mediano y largo plazo a la consolidación y el fortalecimiento de miembros activos de la comunidad los cuales puedan, decidir de manera crítica, propendiendo a un mejoramiento de la calidad del entorno del que forman parte, alejándose de la percepción antropocéntrica, pues allí radica la capacidad transformadora de la educación ambiental integral.

Bibliografía.

- Acosta, S.; Fuenmayor, A. y Sánchez, A. (2017). El trabajo de campo como estrategia didáctica para el aprendizaje de la zoología. *Omnia*, vol. 23, núm. 1. Universidad del Zulia.
- BOFF, Leonardo (2001): *Ética planetaria desde el Gran Sur*. Madrid, Trotta, pp 26-27
- Carbonell (2004). Estrategias institucionales para el logro de aprendizajes significativos en las cátedras de computación e información. Universidad Interamericana para el Desarrollo.
- Carretero, M. (2005). *Constructivismo y educación*. México Editorial Progreso. 144p
- Echeagaray, A. K. (2013). Salidas de campo como recurso en la enseñanza de ciencias en bachillerato. una propuesta para " ciencias de la tierra y medioambientales" del 2º curso. UNIR.
- Novo, M. (2009) La educación ambiental, una genuina educación para el desarrollo sostenible. *Revista de Educación*, número extraordinario 2009, pp. 197.
- Sánchez Herrera, P., & Gloria, E. (2014). las prácticas de campo para la enseñanza de la paleobiología y su aporte al reconocimiento del patrimonio cultural y natural en educación secundaria del municipio Floresta, Boyacá. *Revista Pedagógica*, 658-660
- Umaña de Gaurthier, G. (2004). Importancia de las salidas de campo en la enseñanza de la Geografía. *Revista Folios*. N°20, pp. 105-120

Frontera Encolumnada: diferentes aportes para (re)pensar la educación.

E-ducación disruptiva: ¿una utopía moderna?

Cecilia Frontera

Universidad Tecnológica Nacional, Facultad Regional Buenos Aires, Av. Medrano 951. Almagro, C1179AAQ, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: cecilitafrontera@gmail.com

Las transformaciones sociales, económicas, políticas y culturales vivenciadas desde hace varios años han implantado reconfiguraciones en diversos ámbitos, entre ellos, el educativo, instaurando una fuerte impronta disruptiva que llegó para modificar los modelos pedagógicos existentes.

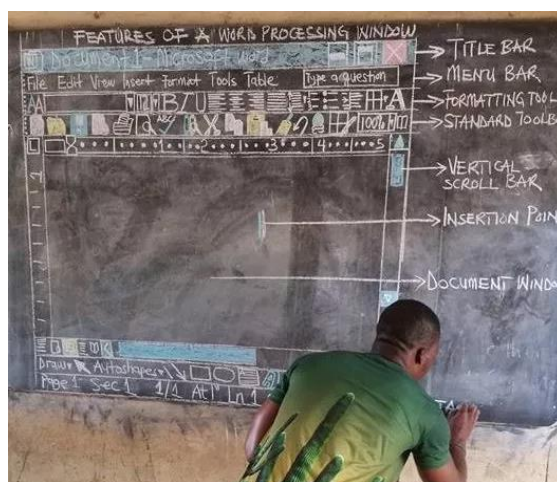
La educación disruptiva es aquella que procura romper con el canon establecido para generar un nuevo paradigma y optimizar lo ya existente. Un mundo hiperactivo e hiperconectado requiere una gran (r)evolución por parte de todos los agentes educativos para enfrentar los desafíos que se presentan en cada institución, teniendo en cuenta sus características y las de su comunidad.

Dentro de este contexto, la tecnología se presenta como una herramienta imprescindible a la hora de impulsar un proceso de formación que ofrezca una nueva perspectiva de la adquisición eficaz y significativa del aprendizaje. Teniendo en consideración los grandes cambios que se vienen desarrollando en diversas esferas, se puede afirmar que los sistemas educativos no han modificado en absoluto sus programas y objetivos, ocasionando una involución que se ve plasmada en variadas desigualdades que padecen a diario los estudiantes debido al carácter anacrónico de los mismos, que continúan anclados en el siglo pasado y no responden a los requerimientos de la era digital.

En este marco, cabe mencionar que la forma actual de enseñar es incapaz de educar a los alumnos de hoy en las competencias que han de dominar para desenvolverse en la sociedad digital, es por ello que algunos de los retos que plantea la educación del siglo XXI consisten en el enfoque práctico de la enseñanza, el aprendizaje multidisciplinario, la innovación, el nexo de unión con el mundo laboral y, en particular, **la brecha digital que en muchos lugares del mundo sigue siendo una deuda pendiente para millones de personas.**

A pesar de esto e interpretando que una de las acepciones del término sugiere que la tecnología es el instrumento del cual disponemos para transformar la educación, deberíamos preguntarnos y reflexionar acerca del modo en que ocurre la disrupción en aquellos sitios remotos donde las únicas tecnologías disponibles del docente aún siguen siendo la tiza y el pizarrón.

En estos espacios, la disrupción se basa en ofrecerles lo mejor a los estudiantes con los escasos recursos que se poseen, donde el educador mantiene la convicción y el amor a la profesión, proyectando un futuro mejor para sus alumnos, a pesar de las necesidades que viven en carne propia día a día. Un claro ejemplo es el de Owura Kwadwo Hottish, el maestro ghanés que para enseñarle a utilizar el programa word a su alumnado (en un contexto de plena pobreza, sin dispositivos tecnológicos), dibujó con sus tizas en el pizarrón cómo se vería este en una laptop real y él mismo subió las fotografías a su cuenta personal de Facebook, transmitiendo el siguiente mensaje: **“Enseñar TIC en Ghana es muy divertido. TIC en el pizarrón. Amo a mis estudiantes, por lo que haré que entiendan lo que estoy enseñando”**.



Owura Kwadwo impartiendo clases

Figura I: La brecha digital sigue siendo uno de los temas centrales a paliar para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible N°4 propuesto por la ONU, que pretende garantizar una educación equitativa, inclusiva y de calidad para todas las personas a lo largo de toda la vida.

Luego de la viralización de las imágenes, la empresa Microsoft de África le donó computadoras al maestro para que sus alumnos pudieran implementar de manera práctica lo visto en teoría. Es por ello que al plantearme si la educación disruptiva es una utopía moderna, simplemente puedo concluir este artículo asegurando que lo imposible solo tarda un poco más. **Y ustedes, educadores, ¿qué utopías concretan cada día para (r)evolucionar la enseñanza y la vida de sus estudiantes?**

Infoxicación docente: el mal del siglo XXI

Cecilia Frontera / E-mail: cecilitafrontera@gmail.com

La transformación digital dentro del ámbito educativo ha traído aparejados algunos beneficios potenciales para los e-ducadores en su praxis, como así también rotundos perjuicios que impactaron en su salud física, psíquica y emocional.

Decenas de grupos de WhatsApp, centenares de reuniones, interminables horas frente a la PC para impartir clases virtuales, crear actividades interactivas y corregir tareas, entre otras prácticas mediáticas, se volvieron una rutina cotidiana para nosotros, los e-ducadores modernos. Nos encontramos atravesados por el conocimiento, la emoción y la tecnología, siendo rehenes de los efectos indeseados de la educación disruptiva.

Angustia, estrés, apatía, irritabilidad, insomnio y depresión son algunos de los tantos síntomas de **la infoxicación**, comprendida como la sobrecarga de información que recibe el ser humano a través de múltiples medios, generando en él la sensación de no poder abarcarla y gestionarla adecuadamente.

En tiempos tan vertiginosos donde lo único permanente es el cambio y la incertidumbre constantes, no es casual que hayan aumentado exponencialmente los casos de depresión y ataques de pánico en los educadores. La presión latente de **"tener que cumplir con todo"** nos agobia, oprimiéndonos el pecho, dejándonos sin aire, con la (¿falsa?) ilusión de que algún día la labor docente será debidamente reconocida y retribuida, **sin prejuicios ni reclamo alguno**.

El idilio del **"e-ducador moderno"** que la sociedad ha impuesto pareciera no tener en cuenta algo primordial: que somos seres humanos sentipensantes, con necesidades básicas propias que, por cierto, también deben ser satisfechas, como la utopía de almorzar y cenar a horario, dormir ocho horas diarias, tener tiempo de recreación, entre otras.

Combatir la infoxicación requiere en muchos casos de ayuda profesional, digital detox (dieta digital, es decir, momentos de desconexión total), práctica de deportes o ejercicios (como pilates y yoga) y el descanso necesario que todo ser humano precisa (y no siempre tiene).

Los docentes transformamos la mente y el corazón de nuestros estudiantes en pos de brindarles una educación de calidad y prepararlos para un **"futuro mejor"**, dejando en sus caminos un legado que nunca olvidarán, es por ello que jamás ni la inteligencia artificial ni ninguna otra tecnología reemplazará nuestra figura, ya que no somos un muro, sino el (milagroso) puente que siempre tenderá su mano y dará su vida para lograr la felicidad y el progreso de su alumnado.

¿Aplaudimos y revalorizamos un momento el arduo trabajo que realizan estos héroes y heroínas alrededor del mundo? Es necesario y hasta una deuda pendiente con quienes a diario dejan una huella imborrable en la humanidad.

Robot de servicio Christopher 5a un robot de servicio y educación.

Autor 1¹: Ademir Bermudez Aguilar

¹*Licenciado en estadística, EsRobotica de El Salvador*

E-mail: es.robotica2019@gmail.com

INTRODUCCIÓN:

Poco a poco alrededor del mundo la robótica está tomando mayor auge en todas las áreas de las ciencias, según Federación Internacional de Robótica para el 7 de febrero de 2018: la automatización de la producción de robots se aceleró en todo el mundo: a 74 unidades por cada 10.000 empleados, el nuevo promedio de densidad global de robots en las industrias manufactureras (2015: 66 unidades). Por regiones, la densidad promedio de robots en Europa es de 99 unidades, en las Américas 84 y en Asia a 63.

Los 10 países más automatizados del mundo son: Corea del Sur, Singapur, Alemania, Japón, Suecia, Dinamarca, Estados Unidos, Italia, Bélgica y Taiwán. Esto es, de acuerdo con las estadísticas mundiales de robots de 2017, emitidas por la Federación Internacional de Robótica (IFR) (Heer, s.f.)

La IFR afirma que estamos en el comienzo de una revolución: la demanda de robots se ha acelerado considerablemente desde 2010, con un incremento del 15% anual, debido a los grandes avances tecnológicos y a la creciente tendencia de automatizar plantas.

Se trata de un mercado que en ese momento superará los US\$150.000 millones, según estimaciones de Bank of America Merrill Lynch.

Los países latinoamericanos más robotizados figuran muy por debajo en la lista, lejos del promedio global de 69 autómatas por cada 10.000 empleados, México ocupa el puesto 30 con 33 robots por cada 10.000 trabajadores liderando Latinoamérica (Heer, s.f.).

"Lo que muestran estas cifras es que, al contrario de lo que muchos creen, la penetración de los robots en la industria sigue siendo relativamente baja", le comenta a BBC Mundo Carsten Heer, de la IFR.

"A la vez, esos mismos números ponen de relieve el enorme potencial que tiene la robótica para seguir creciendo dentro de las economías".

Para Carsten Heer, de la Federación Internacional de Robótica, este efecto de cascada en toda la economía se explica con una fórmula sencilla.

"El uso de robots no sólo crea empleos calificados; también baja el costo de los productos, lo que a su vez despierta más interés de los consumidores y, como consecuencia, genera más ventas. Y más ventas siempre significan más puestos de trabajo", le asegura a BBC Mundo. (Seitz, 2017).

Luego de todo lo mencionado, se llegaría a la siguiente reflexión sobre Latinoamérica, y en este caso especial El Salvador: ¿cómo se estaría preparando, tanto a niños/as y jóvenes para las nuevas carreras y los futuros trabajos? y ¿cómo hacer más competente la robótica en el país? por ello el inventor Ademir Bermúdez con su experiencia en el área de robótica educativa y construcción de robots educativos de servicio decidió crear un robot con fines educativos, pensado en motivar, emprender, desarrollar e innovar a las nuevas generaciones en la construcción, programación de robots vistos educativos, pero con fines a orientarlos a la industria y servicio.

AIM:

Crear un Robot semi humanoide con fines educativos y aplicando metodología STEAM para preparación de los niños y jóvenes a las nuevas áreas de educación y trabajo.



FIGURA 1. Las herramientas tecnológicas para las diferentes áreas de las ciencias enfocadas a las nuevas carreras y nuevos trabajos.

MATERIALS AND METHODS:

Para el desarrollo de la construcción del robot se basó en los principios de una investigación aplicada (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Baptista Lucio, 2014) , el inventor retomó la idea del proyecto Christopher 4.9, el cual es un robot social y de servicio, de 1.20 cm con 200 funciones y programado en Visual Studio, Arduino y Android, con varios sensores como movimiento, luz, sonido, distancia, y su memoria de 16gb, la maquina como tal tenía varias modalidades como seguridad, educación, salud, entretenimiento entre otros, a su vez era controlado por celular, sonido y movimientos corporales, el cual era la versión en una escala de versiones con base al aprender haciendo, como lo muestra la figura1.



FIGURA 2. Se muestra las versiones del robot Chris desde sus inicios hasta la versión 5.0, de todas las versiones la última es la primera con partes impresa, cada versión conlleva una mejora

La construcción de cada versión se basa en el siguiente esquema:



FIGURA 3. Se muestran los pasos para la creación de un robot genérico, desde el diseño 2d, diseño 3D, electrónica, lógica de los procesos del robot y su programación. Estos pasos conllevan previamente a las 7 preguntas de la construcción de un robot.

El primer paso para la construcción de un robot una vez claro qué problema se va a resolver, es el diseño de este, un bosquejo a mano (planos 2D), donde se hacen los primeros bocetos, una vez claro el diseño se pasa a planos en 3D con algún software de diseño, para su posterior impresión, de ser necesario, Una vez terminado se procede a la creación de lo que será la electrónica del robot: motores, servos, leds, sensores entre otros.

Se hace un análisis de sus movimientos y procesos. Posteriormente, la programación, la interfaz y formas de comunicación; así se hace una revisión general y de ser necesario se repite una vez más el ciclo.

VERSIÓN 5.0a

La versión 5.0a se basó en su anterior versión 4.9, se realizaron cambios en parte del cuerpo, desde los brazos, hombros y la cabeza, impresas en 3D, con esto se inicia la etapa del robot en 3D, para fines tanto educativos como comerciales.

La versión 5.0a, es una etapa de cambio para tener un robot totalmente impreso en 3D, pero a su vez con manuales y guías para estudiantes y docentes, con el enfoque aprender haciendo, preparando a estudiantes a las nuevas áreas de educación y trabajo, utilizando metodología STEAM.

Nuevas partes del robot y aplicaciones código abierto:

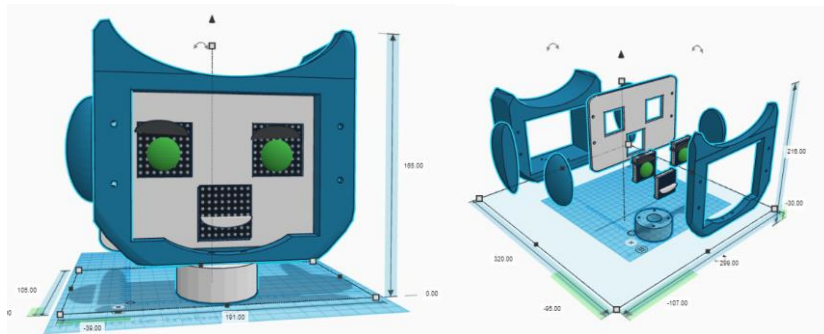


FIGURA 4. Se muestra el rostro del robot y parte de sus piezas.

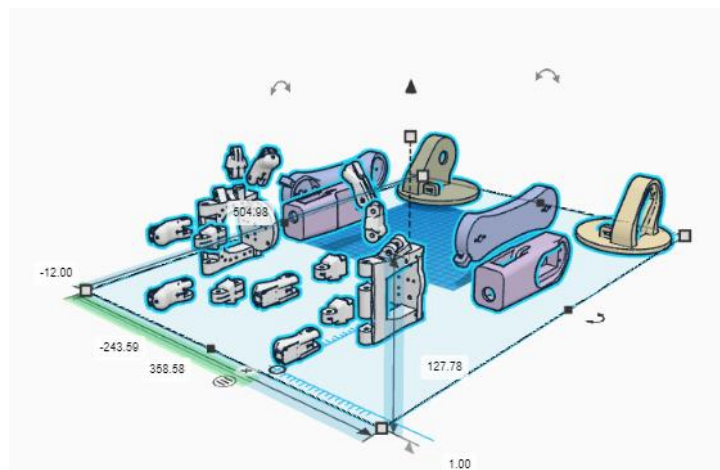


FIGURA 5. Se muestra parte de los brazos nuevos del robot.



FIGURA 6. Se muestra el robot armado.

Herramienta de aprender haciendo:

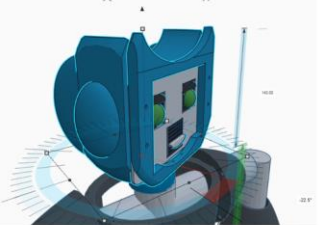
El robot es adaptable a diferentes lenguajes de programación tanto comerciales como gratuitos, siempre que sean compatibles a Arduino y Python.

Posee su propio simulador de habla, su propio interfaz para simular estados de ánimo, con funciones básicas desde moverse hasta saludar entre otros;

a pesar de todo esto es un robot secuencial, pero con metodología STEAM para moldear y guiar tanto al docente como al estudiante, sentando las bases para los robots de servicios o afines desde servicio para el hogar, una oficina, un hospital entre otros.

Un ejemplo se muestra en la figura 7. con base a Arduino, en el cual el estudiante junto al docente crean en Arduino las funciones para mover en este caso la cabeza del robot y bajo una condición la maquina mandara un mensaje de texto cuando se cumpla la condición, el cual es estar a 90 grados o su equivalente " ver de frente".

Programación: ¿secuencial, funciones, autonomía?



```

#include <Servo.h>
Servo myservo;
int pos = 0;
void setup() {
  myservo.attach(9);
}
void loop() {
  for (pos = 0; pos <= 180; pos += 1) {
    myservo.write(pos);
    if (pos==90){
      Serial.println("ver de frente");
    }
    delay(15);
  }
  for (pos = 180; pos >= 0; pos -= 1) {
    myservo.write(pos);
    delay(15);
  }
}

```

Matemáticamente

$$\sum_{i=0}^{n=180} pos = pos + i$$

Si pos=90 ("ver enfrente")

Mover la cabeza del robot

LIC. ADEMIR BERMUDEZ AGUILAR

FIGURA 7. Lógica y programación, para mover la cabeza del robot visto desde matemática y programación con Arduino.

Programación en diferentes lenguajes de programación



Arduino

Snap4Arduino

visualino

Ardublockly

Visual Studio

Tinkercad

Apps

FIGURA8. Un robot adaptable a diferentes lenguajes de programación desde básicos para niños en bloques hasta robustos y avanzados como Arduino, Python y visual studio, algunos de ellos de uso gratuitos y otros comerciales.

Se espera tener la versión impresa con sus manuales al finalizar el 2022, posteriormente en base a las observaciones en trabajo de campo con estudiantes y docentes de diferentes años académicos determinar la aceptación, uso, facilidad, motivación e imaginación de los estudiantes en las carreras afines a mecatrónica y adaptables a otras áreas de las ciencias.

Conclusiones:

El robot se encuentra aún en etapa de mejoras en diseño, pero se ha logrado avanzar en electrónica y programación, se espera que pronto esté en pruebas en escuelas, instituciones y universidades, para establecer si el robot esté apto para dicho fin.

Bibliografía:

Heer, C. (s.f.). *Federación Internacional de Robótica*. Obtenido de <https://ifr.org/ifr-press-releases/news/robot-density-rises-globally>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6 ed.). McGraw Hill.

Seitz, M. (17 de Marzo de 2017). *BBC*. Obtenido de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-39267567>

Trayectorias escolares y desigualdad social: Aprender...ese privilegio.

Autora: Anabel Abatedaga

Licenciada en Psicopedagogía por la Universidad Nacional de Río Cuarto.

E-mail: anabelabatedaga@gmail.com

Todos sabemos que hay muchos que han perdido el tren de la ilustración y no por negligencia. Todos tienen derecho a recuperar el tiempo perdido. Y la ignorancia es demasiado castigo para quienes tenían que laburar mientras uno estudiaba.

Alejandro Dolina – "La aventura del conocimiento y el aprendizaje".

Introducción.

La sanción de la Ley de Educación Nacional (LEN N°26206/06) planteó la obligatoriedad completa del nivel secundario, reconociendo a los adolescentes y jóvenes como sujetos del derecho a la educación. Esto trajo consigo la incorporación de sectores sociales históricamente excluidos de este nivel, lo cual desafió su matriz fundacional y su formato tradicional.

Estos desafíos y dificultades para la inclusión socioeducativa de los jóvenes se materializan y se tornan visibles en las trayectorias escolares. Estas fueron originalmente definidas como recorridos estructurados por rasgos fundamentales del sistema educativo, que seguían una progresión lineal prevista y continua, marcada por los tiempos de una periodización estándar; lo cual Terigi (2007; 2) llamó *trayectorias teóricas*. Sin embargo, las trayectorias que se despliegan cotidianamente en la escuela distan bastante de ese recorrido ideal o esperado, y más bien, expresan un conjunto de condiciones socioeducativas en las que se inscribe lo escolar, lo cual se denomina como *trayectorias reales* (Terigi, 2007; 13)

La potencia de atender a las trayectorias escolares reales es que permite advertir sobre las desigualdades en la continuidad, así como en la producción de aprendizajes significativos asociadas a diversos factores y dimensiones sociales, culturales, económicos e institucionales, lo cual complejiza el análisis corriendo la mirada que reposa exclusivamente en las falencias de los sujetos como obstáculo. Esta mirada adquiere una particular importancia en la coyuntura actual atravesada por la crisis sanitaria, social y económica derivada de la Pandemia Covid-19, en la cual las desigualdades preexistentes en el acceso al derecho a la educación secundaria han sido puestas en evidencia y profundizadas dentro y fuera del escenario escolar.

El objetivo de este artículo es reflexionar acerca de algunos facilitadores y obstaculizadores para el sostén de las trayectorias escolares en la escuela secundaria de jóvenes pertenecientes a sectores sociales vulnerables, y su relación con las características que tuvo la continuidad pedagógica durante el Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) producto de la pandemia Covid-19.

Para ello se presentarán, en primer lugar, los resultados de un trabajo de investigación sobre trayectorias escolares e inclusión educativa. Luego se expondrán, al respecto, algunos datos relevantes acerca de la continuidad pedagógica en pandemia proporcionados por el Ministerio de Educación de la Nación. Hacia el final algunas conclusiones.

I. Obstaculizadores y facilitadores de las trayectorias escolares en la escuela secundaria.

La Ley de Educación Nacional (N°26206/06) insta a que cada provincia asegure las alternativas institucionales, pedagógicas y de promoción de derechos adecuadas a los requerimientos locales para garantizar trayectorias educativas de calidad (Art. N°26). A partir de ello, en Córdoba, el Ministerio de Educación provincial creó la figura de Coordinador de Curso (Res. N°1610/09) asignándole diversas funciones destinadas a acompañar las trayectorias escolares en el secundario. En este sentido, el Encuadre General de la Escuela Secundaria (2011-2020) también contempló la construcción de alternativas para la enseñanza, adecuando situacionalmente los diseños organizativos y curriculares en cuanto a espacios, tiempos, organización del saber y de la propuesta de trabajo pedagógico para la inclusión educativa.

A continuación, se presentarán brevemente los principales resultados del análisis de una investigación cualitativa realizada en la ciudad de Río Cuarto (Córdoba) en el año 2017 en el marco del proyecto “La intervención psicopedagógica en la escuela secundaria: obstáculos, tensiones y condiciones para una educación inclusiva posible” (18/E381 – SeCyT UNRC). El objetivo fue indagar sobre los aspectos percibidos como obstaculizadores y facilitadores de las trayectorias escolares en la escuela secundaria. Para ello se entrevistó a jóvenes de entre 17 y 23 años que asisten al turno noche de una escuela secundaria estatal común, el cual contempla variaciones respecto del formato escolar tradicional, teniendo en cuenta las características de la población que aloja: jóvenes provenientes de sectores sociales vulnerables con discontinuidades en sus trayectorias escolares (múltiples repitencias, recorridos por diversas instituciones escolares, trayectorias intermitentes), que comparten su condición de estudiante con la de trabajador/a (mayormente informal, precarizado) y/o con responsabilidades familiares. También se entrevistó a la Coordinadora de Curso (CC) de la institución.

Tabla I. Resultados principales.

	Obstaculizadores	Facilitadores
Voz de los jóvenes.	<ul style="list-style-type: none"> • Organización institucional tradicional. • Imposibilidad de recibir ayuda familiar (pedagógica y/o económica) 	<ul style="list-style-type: none"> • Organización institucional flexible.
Voz de la Coordinadora de Curso.		<ul style="list-style-type: none"> • Organización institucional flexible. • Ausencia de actividades extraclase. • Espacio de tutoría.

En cuanto a lo referente a la organización institucional, los jóvenes y la CC señalaron los tiempos y condiciones que tradicionalmente la escuela les exigía para permanecer dentro y la dificultad de articularlo con sus responsabilidades laborales o familiares; dificultades que en muchos casos se tradujeron en, abandono cuando, desde lo institucional no se desarrollaron espacios y herramientas de acompañamiento. En este sentido, visualizaron a la organización institucional en el turno noche como un importante facilitador de la continuidad de las trayectorias escolares.

- ¿Te costó mucho cambiarte a la noche, dejar la escuela de la mañana?

-No, como me gustó más a la noche me acostumbré. A la mañana me costaba levantarme porque llegaba tarde de trabajar, trabajaba a la tarde. (Extracto entrevista estudiante varón)

- (...) a la noche es la escuela es flexible a la demanda (...) nosotros ya sabemos que hay determinados lugares de trabajo que los contratan por tres meses; esos tres meses a lo mejor perjudican totalmente la trayectoria(...) le damos un plan b, que ellos cuando no tienen horario rotativo a la noche pueden seguir viniendo a la escuela, y por esos días que no vienen los profes tienen que hacerles prácticos para que recuperen los días (...) Y lo mismo pasa con la maternidad, si ese día la mamá no puede dejar al bebé con nadie, que lo traiga (...) si el factor es exclusivamente por estas cuestiones como el trabajo o el bebé, y afecta al proyecto personal, ver como la escuela lo puede ayudar para que permanezca. (Extracto entrevista Coordinadora de Curso)

A su vez, los condicionamientos no sólo estaban ligados a los tiempos y formas para permanecer dentro de la institución escolar, sino también, con todo aquello que se exigía realizar como tarea extra. Es indispensable tomar en cuenta que los jóvenes que fueron entrevistados constituían la primera generación de su familia en atravesar –o siquiera ingresar- a la escuela secundaria y el capital cultural que admite y exige la escuela suele estar lejos de las ayudas que podían encontrar en su entorno familiar o próximo para avanzar en su escolaridad. A su vez, tampoco disponían de recursos, espacios o tiempo en su hogar para realizar actividades extra-escolares. Por esto, la realización de las actividades exclusivamente en el aula fue advertido por los jóvenes y la CC como un facilitador a las trayectorias escolares, tanto por poder compaginarlo con otras responsabilidades personales como por el hecho de obtener ayuda de docentes y compañeros en su resolución.

- ¿Y vos por qué crees que les va bien a los que le va bien en la escuela? ¿A estos chicos que siguen la escuela sin cambios ni repitencias? ¿Solamente creés que les va bien porque estudian o hay otras cosas?

-Y, a lo mejor que tienen más apoyo de la familia, que lo ayuden más a él. (Extracto entrevista estudiante mujer)

- En el turno noche se trabaja en el aula, no hay nada extraclase, todo se hace en el aula, todo el aprendizaje pasa por el aula, porque sabemos que hay chicos que por diversas responsabilidades no cuentan con el tiempo extraclase o porque no tienen el lugar para estudiar o alguien que los acompañe. (Extracto entrevista Coordinadora de Curso)

Por su parte, la CC también destacó la importancia del espacio de tutoría -realizado por docentes con horas institucionales- como apoyo para aquellos estudiantes que presentaban dificultades en cualquiera de las asignaturas.

II. Continuidad pedagógica en pandemia: viejas-nuevas desigualdades.

El ASPO como medida del Estado argentino contra el Covid-19 implicó el cierre provisorio de las escuelas y la continuidad pedagógica por otros medios, los cuales variaron en función de los contextos sociales en los que las instituciones escolares y las familias se insertan. Por esta razón, es interesante observar algunos datos proporcionados por el Informe Preliminar de la Encuesta a Hogares (Ministerio de Educación de la Nación, julio 2020) en función de lo que ya se venía exponiendo en el apartado anterior acerca de los obstaculizadores y posibilitadores de las trayectorias escolares en la escuela secundaria.

Uno de los datos más notables está vinculado con la vulnerabilidad socioeconómica del hogar (VSEH) y el sector de gestión al que asisten los estudiantes. En educación secundaria estatal la VSEH media-alta y alta representan un 50% frente a sólo un 16% en las de gestión privada. Conjuntamente, es importante observar los datos sobre el nivel educativo del hogar (adultos acompañantes de la escolarización): en educación secundaria estatal un 54% tiene secundario incompleto o menos frente a un 76% del sector privado que tiene secundario completo o más.

Los recursos informáticos fueron herramientas centrales para la abordar las propuestas de continuidad pedagógica, y también, reflejo de las desigualdades para su acceso. En las escuelas secundarias estatales un 37% contó con computadora y acceso fijo a internet, y un 33% no tenía computadora y accedía a internet con datos móviles. En las escuelas de gestión privada un 76% tuvo computadora y acceso fijo a internet. En consecuencia, el tipo de actividades provistas fue diferente: Las video-clases llegaron más a hogares con computadoras (62% frente a 45% en hogares sin) y lo mismo sucedió con las clases en vivo (42% estudiantes de hogares con equipamiento y 22% entre quienes carecen). En los grupos de mayor vulnerabilidad social se utilizaron mayormente los cuadernillos producidos por los ministerios y programas en medios de comunicación masivos. Asimismo, la realización de las tareas enviadas reveló una variación notoria entre las escuelas secundarias estatales donde un 49% realizó todas las tareas frente a un 67% en las escuelas privadas.

En sociedades tan estructuralmente desiguales como la nuestra la presencia de la escuela para determinados grupos sociales es irremplazable, ya que ofrece las condiciones pedagógicas y materiales básicas para el aprendizaje. El traslado de la escuela al hogar reclama otras condiciones que están supeditadas a las condiciones de vida de los jóvenes y su entorno, pudiendo poner en peligro la continuidad de sus trayectorias escolares. En tal sentido, los datos del informe parecen convalidar las percepciones de los jóvenes y la CC entrevistados, quienes daban cuenta de las dificultades de los grupos sociales más vulnerables para sostener las trayectorias escolares. Para ellos, la generación de condiciones y el acompañamiento institucional que recibían dentro de la escuela parecía ser clave para la continuidad, ya que sopesaba sus obligaciones laborales/familiares, las imposibilidades de obtener ayudas debido al nivel educativo del hogar, o la falta de tiempos, espacios y recursos para realizar las tareas escolares, a la vez que le permitía a la escuela llevar algún seguimiento diario sobre sus trayectorias.

Formichella y Kruger (2020) identifican tres factores como determinantes de las trayectorias y los resultados educativos: *personales* (edad, género, trayectoria educativa previa, salud física y psicoemocional) *familiares* (composición del hogar, clima educativo, ocupación de los padres, situación laboral e ingresos, disponibilidad de recursos educativos y espacio para el estudio, acceso a TIC'S, factores afectivos, expectativas familiares) y *escolares* (recursos materiales y humanos, forma de gestión, características institucionales).

Durante el ASPO se hicieron claramente manifiestas las desigualdades producidas en la interacción e intersección de estos factores y sus múltiples dimensiones para la continuidad de las trayectorias escolares. Estas desigualdades terminan por convertir al derecho a la educación en un privilegio para determinados grupos sociales que pueden llevar adelante su escolarización "a pesar de" por contar con los diversos recursos necesarios, mientras que otros en situación de vulnerabilidad se ven seriamente limitados para ello. Las consecuencias se extienden más allá de lo escolar, generando un impacto en la ampliación de brechas sociales preexistentes.

III. Algunas reflexiones a modo de conclusión.

La expansión de la obligatoriedad legal del nivel secundario completo y el reconocimiento de los adolescentes y jóvenes como sujetos del derecho a la educación ha coexistido con una profundización de las desigualdades sociales estructurales, así como de creciente fragmentación educativa según la pertenencia de clase de los jóvenes y sus familias.

Como se mencionó inicialmente, la inclusión de jóvenes pertenecientes a sectores sociales históricamente excluidos de este nivel puso en jaque el formato organizativo tradicional de la escuela, lo cual es visible en los resultados de la investigación presentada. En este caso los esfuerzos institucionales por realizar ciertas modificaciones les permitieron a los jóvenes continuar con sus trayectorias escolares mitigando ciertas condiciones de alcance institucional, pero que de ninguna manera anulan el conjunto amplio de factores y dimensiones que inciden y determinan el pleno acceso al derecho a la educación y a trayectorias escolares significativas.

Esto fue justamente lo que se puso de manifiesto durante el ASPO. ¿Qué ocurre con estos jóvenes en circunstancias de fuerza mayor cuando la escuela en su dimensión material debe "ponerse en pausa"? ¿Por qué esto los posiciona en situación de riesgo educativo? ¿Qué condiciones o factores definen ese riesgo?

Cuando nos hacemos estas preguntas esbozar una respuesta nos remonta en bucle a las principales problemáticas y nudos críticos -algunos extensamente estudiados- que históricamente vienen condicionando una real inclusión socioeducativa de determinados grupos sociales, y que están siendo actualizadas y agudizadas como nuevas exclusiones en otras porciones de la población producto de la crisis sanitaria, económica y social de la (post)pandemia Covid-19.

Esto puede verse en los datos que revelan un contexto de juvenilización de la pobreza, donde entre niños y adolescentes de 0 a 17 años, el 64,6% es pobre y el 15,7% indigente, y en jóvenes de 18 a 29 años el 44,5% es pobre y el 9,4% indigente

(Salvia, Bonfiglio y Robles, 2021) y no parece muy difícil prefigurar que promoverá la desafiliación educativa no sólo de quienes ya tenían un vínculo frágil con la escolarización, sino también, de muchos otros que se enfrentaron a cambios en sus condiciones de vida. Según la Encuesta de Percepción y Actitudes de la Población (UNICEF Argentina, 2021) un 13% de los jóvenes entre 13 y 17 años que fueron encuestados está buscando trabajo, y entre quienes ya realizan tareas en el mercado laboral un 47% no lo hacía antes de la pandemia.

El panorama se presenta complejo y nos demanda respuestas que se percaten de esa complejidad. La pandemia, como se mencionó, impactó sobre un conjunto de condiciones de vida que ya estaban en mayor o menor medida precarizadas; por este motivo, ahora -más que nunca- no se trata de resoluciones parciales. Las problemáticas sobrepasan el escenario escolar, y para construir respuestas reales parece hacerse necesario avanzar hacia miradas estructurales, hacia estrategias integrales que contemplen el impacto de la intersección de distintos factores de desigualdad que coartan el pleno acceso al derecho a la educación. Y, en este sentido, si los jóvenes pertenecientes a los grupos de mayor vulnerabilidad social están contenidos en escuelas estatales, no se puede dejar de mencionar la responsabilidad indelegable del Estado en todos sus niveles para su inclusión socioeducativa.

Referencias bibliográficas.

Abatedaga, A. (2021) *Perspectivas de la psicopedagoga y jóvenes acerca de los aspectos que facilitan y obstaculizan las trayectorias educativas en el secundario* (Tesis de Grado). Licenciatura en Psicopedagogía, UNRC.

Formichella, M.M; Krüger, N. (2020) Pandemia y brechas educativas: reflexiones desde la economía de la educación. (Documento de Trabajo N°5) Instituto de Investigaciones Económicas y Sociales del Sur. <http://hdl.handle.net/11336/109085> Consultado en julio 2021.

Ministerio de Educación de la Nación (2020) Informe Preliminar Encuesta a Hogares. Evaluación Nacional del Proceso de Continuidad Pedagógica. https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/informe_preliminar_encuesta_a_hogares.pdf Consultado en octubre 2021.

Salvia, A; Bonfiglio, J.I.; Robles, R. (2021) *Efectos de la Pandemia COVID-19 sobre la dinámica del bienestar en la Argentina urbana*. (Documento Estadístico N° 1). Observatorio de la Deuda Social. Universidad Católica Argentina. <http://wadmin.uca.edu.ar/public/ckeditor/Observatorio%20Deuda%20Social/Documentos/2021/2021-OBSERVATORIO-DOCUMENTO-POBREZA-MULTIDIMENSIONAL-6M.pdf> Consultado en julio 2021.

UNICEF (2020) *La educación en pausa. Una generación de niños y niñas en América Latina y el Caribe está perdiendo la escolarización debido al COVID-19*. <https://www.unicef.org/lac/media/18251/file/Educacion-en-pausa-web-1107.pdf> Consultado en octubre 2021.

Terigi, F. (2007) Los desafíos que presentan las trayectorias escolares. Fundación Santillana. <http://www.bibliopsi.org/docs/carreras/obligatorias/CFP/educacional/erausquin/Unidad%204/Educacional%20Erausquin%20-%20-%20Terigi%20-%20Los%20desafios%20que%20plantean%20las%20trayectorias%20escolares.pdf> Consultado en noviembre 2021.

Resolución de Problemas y enseñanza de Heurísticas, a través del Método Singapur.

Mtra. Leticia Bonilla Etcheverry

*Maestra Especializada en Gestión de Centros Educativos, Dificultades de Aprendizaje y Didáctica de la Matemática, Método Singapur.
Consejo de Formación en Educación CFE, Río Negro 1039, 11100
Montevideo. UCUDAL Universidad Católica del Uruguay Av. 8 de Octubre
2738, 11600 Montevideo. Coordinadora Académica y Asesora Educativa,
Formadora de formadores, certificada en Método Singapur de Matemática
Marshall Cavendish Education.*

Email: letbonilla@gmail.com

www.linkedin.com/in/leticia-bonilla-etcheverry

El SXXI presenta muchos desafíos a los programas y sistemas educativos, las metodologías de enseñanza exitosas en Matemática, que han logrado responder a estos retos se han centrado principalmente en el estudiante, su pensamiento, su participación colaborativa y su acción real sobre lo que se espera que aprenda.

Las metodologías activas de enseñanza, como por ejemplo la del Método Singapur, definen su núcleo en la **resolución de problemas** desafiantes **para el Desarrollo del Pensamiento**, promoviendo la comprensión basada en el aprendizaje de heurísticas, en la exploración de métodos y en la acción participativa del estudiante sobre diferentes representaciones del contenido matemático.

Nos situamos en una visión didáctica que democratiza el conocimiento matemático siendo una herramienta muy valiosa para que docentes, padres y tutores, acompañen a los estudiantes a ser protagonistas de su propio aprendizaje.

En este artículo, propongo pensar acerca de cómo enseñamos a resolver problemas en Matemática, desde una perspectiva metodológica y secuenciada, explorando una de las heurísticas más versátiles que se enseña a través del Método Singapur: el Modelo de Barras.

¿Problemas o ejercicios matemáticos?

Cuando enseñamos Matemática, tenemos como metas que los alumnos sean capaces de:

- Adquirir el conocimiento y las habilidades matemáticas necesarias para la construcción disciplinar.
- Desarrollar procesos de pensamiento para que los apliquen en situaciones matemáticas de la vida real.

La didáctica basada en el Método Singapur promueve la Resolución de Problemas como centro para el desarrollo del pensamiento, poniendo énfasis en el equilibrio integral entre conceptos, procesos, habilidades, metacognición y actitudes.

Didácticamente, podemos hacernos dos preguntas esenciales que nos ayudarán a situarnos claramente en nuestras experiencias de enseñanza en el aula:

¿Qué implica resolver un Problema?

¿Qué diferencia existe entre un Problema y un Ejercicio?

Pensemos en estas metáforas para visualizar estos dos procesos.

Resolver un problema es un desafío, podría compararse con llevar anclas

y navegar, hacia un destino desconocido sin un mapa establecido. Es emprender una actividad para la cual no tenemos un método de resolución preestablecido, debemos utilizar nuestro conocimiento previo y creatividad para desarrollar un plan, ejecutarlo, llegar a una solución y verificar si el camino emprendido fue efectivo o debe reformularse. **En la resolución de un problema se desarrollan nuevas comprensiones.**

En el caso de **resolver un ejercicio**, podríamos pensar que partimos desde el puerto hacia un destino conocido, que ya hemos transitado muchas veces y tenemos bien definida la experiencia. **En un ejercicio se desarrolla un plan conocido**, ya tenemos un procedimiento disponible para completarlo y seguramente el resultado sea correcto.

Es importante destacar, que los ejercicios también son valiosos en el aprendizaje matemático para consolidar la comprensión, pero se espera que se propongan en equilibrio con el desarrollo del pensamiento, la indagación y creación de nuevas estrategias a través de la Resolución de Problemas.

Ruta pedagógica C.P.A

Recordemos que la didáctica del Método Singapur, se basa en el aprendizaje por descubrimiento, donde se ofrece al estudiante múltiples oportunidades de interactuar con el objeto de estudio para que descubra y relacione, antes que ofrecerles los conceptos y definiciones preestablecidas.

En este sentido, la teoría de Jerome Bruner aporta tres formas de representar el conocimiento por parte del ser humano, las cuales se relacionan directamente con la ruta metodológica en la enseñanza de la Matemática conocida como: C. P. A Concreto – Pictórico – Abstracto.

1 - **La representación enactiva** determina que los alumnos y alumnas representen los hechos y conceptos a través de la acción, de sus sentidos. Esta es un tipo de representación manipulativa, de allí que en la **etapa Concreta** de la enseñanza utilicemos múltiples materiales manipulables (cubos conectables, barras, material contable, fichas, figuras, base 10, etc.)

2- **La representación icónica** implica la utilización de imágenes y diagramas espaciales para representar el objeto de conocimiento. Por lo cual, lo que antes representamos con material concreto, ahora lo haremos en una **etapa Pictórica**. En el Método Singapur de Matemática, un ejemplo particular es el **Método Modelo de Barras** donde se utiliza el dibujo de barras rectangulares para visualizar las cantidades conocidas y desconocidas de un problema. Esta etapa implica una maduración conceptual, pero también motriz y visual, en el desarrollo de la comprensión.

3- **La representación simbólica**, se relaciona con la **etapa Abstracta** de nuestra ruta pedagógica. Se utilizan símbolos para modelar la realidad, por ejemplo, en lugar de tener bolitas y manipularlas o dibujarlas, ahora tendremos el símbolo del N°10 que representa la cantidad de bolitas. Esto implica que se necesita de representaciones enactivas e icónicas para comprender profundamente cada nuevo conocimiento, no importa la edad que tenga el aprendiz, la manera de aprender es explorando todas las representaciones.

Por ello, cada vez que iniciamos la enseñanza de un nuevo concepto en la Matemática activa, trabajamos desde la resolución de un problema con experimentación del material concreto, para luego hacer dibujos y diagramas y por último realizar la conceptualización formal abstracta, volviendo hacia atrás y hacia adelante hasta que el alumno comprenda el mayor número de relaciones conceptuales posibles.

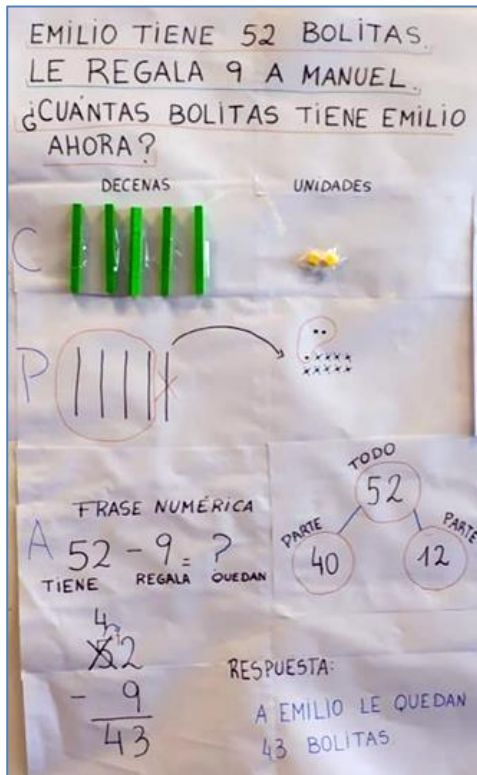


Figura 1. Tarea colaborativa de anclaje, 1° año Primaria. Concepto: Sustracción con reagrupamiento.

En esta resolución de problemas, observamos el papelógrafo final de una secuencia de trabajo en equipos donde, luego de la exploración y organización del material concreto Base 10, el uso pictórico de una tabla de valor posicional (TVP) y la abstracción del algoritmo de la sustracción con reagrupamiento en base al concepto PARTES-TODO; se construye la conceptualización. Podemos observar claramente en la documentación del proceso, que queda visible en el aula, los momentos con las letras C.P.A.

Para caminar debemos aprender a dar pasos.

"Es mejor resolver un problema de cinco maneras diferentes, que resolver cinco problemas diferentes."

George Polya
Matemático húngaro.
1887-1985

Aplicando el Método Singapur, desde que los niños se encuentran en Educación Inicial, los docentes enseñamos a resolver problemas con una secuencia en espiral, grado a grado; lo hacemos en base a los cuatro Pasos de Polya:

- Paso 1: Comprender el problema (Leer y comprender)
- Paso 2: Diseñar un Plan (PLAN)
- Paso 3: Ejecutar el plan (HACER)
- Paso 4: Reflexionar (VERIFICAR)

Durante la formación didáctica que reciben, los docentes aprenden estrategias y métodos de enseñanza para cada uno de estos pasos, además de contar con materiales concretos diseñados para el desarrollo de habilidades que cada uno requiere.

Por otra parte, se promueve que, a medida que los niños avanzan en los grados, vayan siendo conscientes de estos pasos y de los métodos que utilizan para resolver cada problema, desarrollando así procesos de metacognición y comunicación profundos.

Quando llevamos adelante la práctica de la habilidad para resolver problemas, comenzamos a vivir la experiencia de los procesos en el **Hacer**,

por ello cuando el estudiante está resolviendo un problema de forma individual o con otros, es muy valioso que el docente esté visualizando y atendiendo los procesos que desarrolla. A su vez, toma mucha relevancia el rol de la pregunta y las estrategias para hacer visible el pensamiento que se va estructurando.

Los procesos más importantes a la hora de resolver problemas matemáticos son:

- **Habilidades de pensamiento:** observar, relacionar, comparar, contrastar, definir, identificar, hipotetizar, concluir, etc.
- **Razonamiento, comunicación y conexiones.**
- **Métodos de investigación y heurísticas** (estrategias de resolución): hacer un diagrama, una tabla, ordenar datos, dividir el problema en partes más simples, secuencias temporales, etc.
- **Aplicación y modelamiento:** Llevar el contexto matemático a representaciones reales y materiales concretos.

Enseñanza de Heurísticas (estrategias para resolver problemas)

"Si tiene dificultades para resolver un problema, intente haciendo un dibujo." George Polya

Aprender a resolver problemas es un proceso que debe tener una planificación en la enseñanza cotidiana, por lo cual la experiencia de trabajo secuenciado e intencionado con Heurísticas es la esencia para el desarrollo de las habilidades de pensamiento.

Las heurísticas son formas de resolver problemas, son técnicas basadas en la experiencia que nos ayudan en la resolución de problemas. Las personas las utilizamos en la vida cotidiana. El aprendizaje matemático de heurísticas, implica que se propongan problemas desafiantes y variados para poder construir esas estrategias en base a la experiencia.

Las heurísticas que enseñamos en el ciclo educativo de Inicial y Primaria son: roleplaying (actuar el problema), modelos visuales (modelo de barras, diagramas, dibujos), buscar un patrón, ir de atrás hacia adelante, secuencia temporal, tabulaciones, pictogramas, gráficos, ensayo y error ordenado, simplificar el problema.

Heurística Modelo de Barras

El Método de Barras es una heurística que se enseña a partir del concepto de Números Conectados desde Educación Inicial, se comienza a formalizar la habilidad en 2º año de Primaria y, se continúa desarrollando en el resto de la escolaridad y en la Ed. Secundaria, ya que es útil para resolver problemas que involucran números naturales, fracciones, proporciones y porcentajes. Así mismo, es la antesala del álgebra formal al manejar las incógnitas y las variables dentro del modelo.

El Modelo de Barras implica la visualización y representación gráfica de situaciones problemáticas verbales que describen una historia. Es la codificación del problema en la construcción de barras rectangulares para representar cantidades conocidas o desconocidas del problema matemático. El largo de las barras se dibuja proporcionalmente considerando las relaciones entre las cantidades. Sobre el modelo, se escriben datos como números, signos de interrogación, líneas punteadas y corchetes, esto ayuda a visualizar los cálculos que se deben realizar para resolver el problema.

Según el tipo de problema que se pretenda resolver, hay un Modelo de Barras específico, esto requiere que, desde Ed. Inicial, se les enseñe a los niños con diversas experiencias que les permitan identificar sus características: Parte-Todo, Comparación, Antes-Después.

A continuación, veremos un ejemplo, que se propuso a niños a partir de los 8 años, para resolver en equipos y documentar su proceso en un papelógrafo. Se les plantea la consigna de resolver y demostrar resolución con diferentes métodos, aplicando los Pasos de Polya y la Ruta CPA. Además, se ofrece una mesa con diversos materiales para que los alumnos decidan qué van a utilizar: papeles, marcadores, material concreto base 10, cubos conectables, barras de fracciones, tiras de papel de colores.

La consigna es desafiante y abierta, no tanto por los cálculos que deben realizar para llegar a la solución sino por el proceso de pensamiento y representación que deben desarrollar. Finalizada la actividad en equipos se da un espacio de intercambio donde se discuten las diferentes documentaciones.

"Un panadero hace 3000 panes y los envía a 75 almacenes. 65 almacenes recibieron 2000 panes en total. El resto de los almacenes recibió la misma cantidad de panes. ¿Cuántos panes recibió cada uno del resto de los almacenes?"
 Veamos imágenes de dos papelógrafos, documentados en las aulas, referentes a este problema:

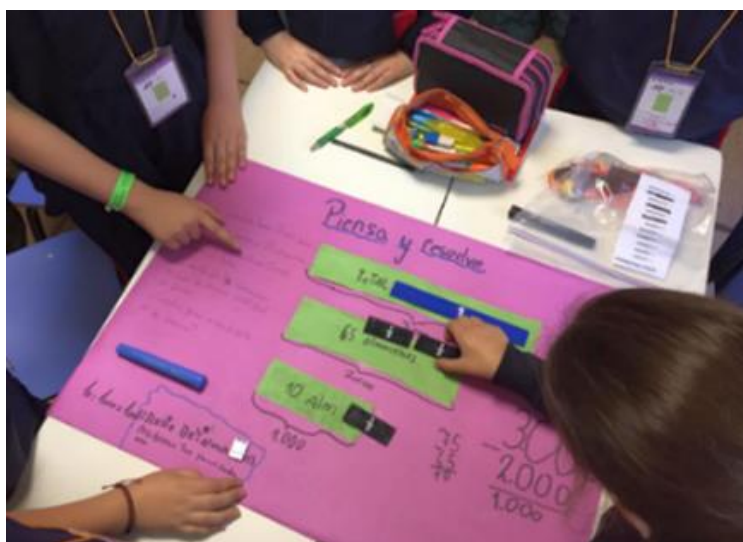


Figura 2

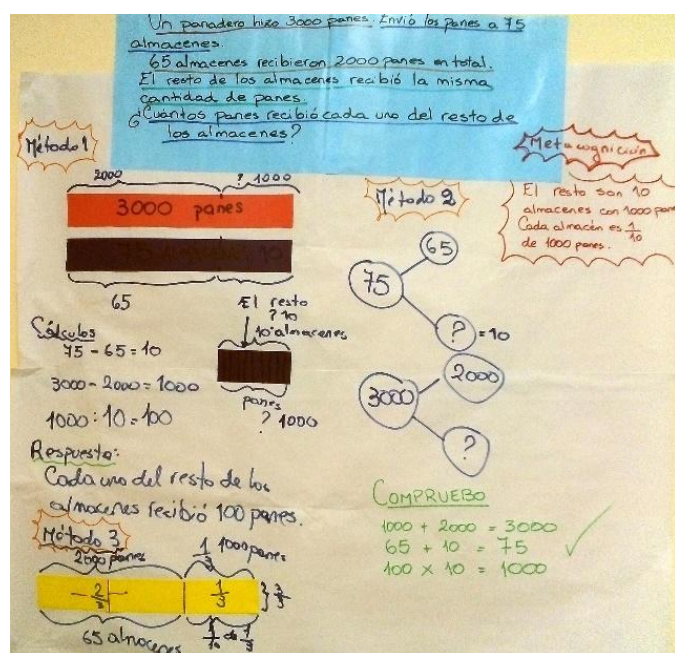


Figura 3

En la Figura 2, vemos a los niños trabajando sobre su proceso de documentación y realizando la comprobación de las relaciones con números naturales y fracciones, utilizaron barras de papel, material concreto de barras fraccionarias y base 10. Se encuentran moviendo las fichas de fracciones de $\frac{1}{3}$ para visualizar la distribución de los panes en los almacenes, representados con Modelo de Barras en papel.

En la Figura 3, se identifican con carteles tres métodos diferentes que se utilizaron para representar el problema. Vemos un primer modelo de barras de comparación, que comienza con el subrayado con colores de la

letra del problema, respondiendo al Paso 1 de Polya "Leer y Comprender". A su vez se observan los datos numéricos, corchetes e incógnitas (signos de interrogación) sobre las barras de papel pegadas que previamente recortaron con criterio de relaciones numéricas. Para el Método 2, como se nombra en el papelógrafo, utilizaron la representación con números conectados y hacen referencia a la metacognición, al pensamiento que los orienta. En lo que se denomina como Método 3, decidieron hacer un nuevo Modelo de Barras, pasando la situación a Fracciones en relación de $\frac{2}{3}$ a $\frac{1}{3}$. Por otra parte, utilizaron el paso 4 de Polya donde identifican "Compruebo".

En ambas documentaciones se observa que hubo un plan de trabajo y la ejecución del mismo a través de los cálculos y la respuesta.

Cabe destacar que, una vez que se asimila la Heurística, podemos utilizarla con versatilidad al servicio de lo que consideramos necesario visualizar en cada momento de resolución, por ello observamos en las figuras que se comienza por un tipo de Modelo y, a medida que se avanza, se dibujan otros para continuar profundizando la comprensión.

El planteo dentro de esta clase a través del Método Singapur, está alineado con las dinámicas para estudiantes basadas en Visible Thinking. Las Matemáticas son un excelente entorno para que el aula sea un lugar de comunicación de ideas y también para pensar sobre el propio pensamiento. A través de modelar los procesos, de utilizar variados materiales concretos, pictóricos y abstractos para resolver problemas se desarrollan importantes conexiones de pensamiento. Este enfoque, no solo proporciona disciplina en el pensamiento crítico y creativo, sino que inspira una mayor motivación para el aprendizaje.

En síntesis, la Resolución de Problemas basada en el Método Singapur, nos ofrece una oportunidad para reflexionar acerca de las experiencias de enseñanza que desarrollamos, para poner ante todo la comprensión de nuestros alumnos y alentarnos a problematizar con motivación nuestras aulas. Así mismo, nos invita a continuar profesionalizándonos para hacer de la trasposición didáctica, una realidad que promueva la democratización de esta asignatura, mejorando los procesos académicos y las actitudes hacia ella.

Bibliografía para ampliar conocimientos:

- Ban Har, Yeap – Edge Douglas "Teaching of Whole Numbers" Ed. Marshall Cavendish Education, Singapore, 2011.
- Palacios, Jesús; "Desarrollo cognitivo y educación" Ed. Morata, España, 1995.
- Polya, George; "¿Cómo plantear y resolver problemas?" Ed. Trillas, México, 1989.
- Ritchhart, Ron; Church, Mark; Morrison, Karin. "Hacer visible el pensamiento" Editorial Paidós, Bs. As. Argentina, 2014.
- Skemp, Richard "Psicología del aprendizaje de las Matemáticas", Ed. Morata, Madrid.
- Swartz, Robert J., Costa Arthur L. "El aprendizaje basado en el pensamiento", Ediciones SM UE, 2017.
- Wan, Ammiel; Loh Chelsia "Visible Thinking in Mathematics". Ed. Marshall Cavendish Education, Singapore, 2011.

Los libros del maestro ASÍ APRENDEMOS MATEMÁTICA como visibilización de un cambio de paradigma en la enseñanza de la matemática en los 80¹.

Alejandra Deriard

¹Universidad Nacional de Tres de Febrero, ISFD y T Bernardo Houssay, GECICNaMa, Buenos Aires, Argentina

aderiard@untref.edu.ar

DE QUÉ HABLAMOS CUANDO HABLAMOS DE HISTORIA DE LOS TEXTOS:

La historia "está fundada sobre las discontinuidades y rupturas. Su relación con el presente no es lineal. El trabajo de estudiar la historia lleva al investigador a apropiarse de ciertos instrumentos críticos que pueden serles útiles para el estudio de su propia sociedad" (Chartier, R, 1997). En ese sentido, la historia de los textos de matemática nos posibilita interpretar la cultura escolar del momento.

Además, Thomas Kuhn, en su obra "La Estructura De Las Revoluciones Científicas" (1971) considera a los libros de texto como "representaciones de los paradigmas" que gobiernan la ciencia normal de la comunidad científica. De acuerdo a Guy Brousseau (1986), la Didáctica de la Matemática se constituye en una disciplina científica, por lo tanto es viable pensarla en términos de paradigmas y comunidades científicas. Será desde ese punto de vista bajo el cual es posible interpretar el desarrollo de los textos de matemática (en este caso textos acompañantes al manual del alumno) como visibilizaciones de paradigmas existentes, ya sea como teorías de la enseñanza muy consolidadas, ya sea como movimientos que modificaron el modo de enseñar matemática, en intento de quebrar el paradigma previamente establecido.

En Buenos Aires, en el período 70-80 la enseñanza de la matemática en las escuelas primarias era dominada por el paradigma del Movimiento de Matemática Moderna. Este movimiento en el cual primaron, desde el inicio de la escolaridad, el álgebra de los conjuntos y de las estructuras matemáticas, se afianza en nuestro país a principios de los 70, visibilizándose muy claramente en el Diseño Curricular del 79-81² y en los manuales escolares

¹ Este texto es la reproducción parcial del artículo presentado en la revista HISTEMAT intitulado LOS LIBROS DEL MAESTRO ASÍ APRENDEMOS MATEMÁTICA: Un cambio de paradigma en la enseñanza de la matemática, en los 80, en la ciudad de Buenos Aires. *Revista De História Da Educação Matemática*, 5(1). Se puede consultar en: <https://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/257>

² Este diseño curricular, en lo correspondiente a matemática, sugiere la implementación de la propuesta alrededor de cinco ejes: *estructuras lógico-matemáticas, comunicación oral, psicomotricidad, organización espacial y organización temporal*. Se evidencia en el mismo la presencia de los aportes teóricos de Piaget presentes en los conceptos de acomodación, aprendizaje operatorio, estructura, reversibilidad, conservación y regulación (Pastorino, 2009), además de una fuerte influencia de Dienes. (Deriard, 2020a)

de circulación masiva entre el estudiantado y entre los maestros (Deriard, 2020a).

En sincronía, en los 80, surge en la ciudad de Buenos Aires la colección *Así Aprendemos Matemática* (AAM), de la mano de la profesora Elsa Bergadá Mugica. Esta colección dotada de 6 libros del maestro (LDM) y 6 libros para el alumno (LDA) va a intentar romper con el formato de clase y de libro escolar impuesto por el Movimiento de Matemática Moderna.

BIBLIOGRAFÍA ESCOLAR UTILIZADA EN LAS ESCUELAS PRIMARIAS DE LA CIUDAD DE BUENOS AIRES EN LOS 80:

Todo libro de texto se presenta, en primer lugar, como un soporte curricular a través del cual se transmite la vulgata escolar. Utilizo el término "*vulgata*" tal como ha sido sugerido por Chervel (Chervel, 1991), entendiéndose como tal al saber que se transmite mediante libros que acompañan la actividad escolar de una disciplina, con cierta homogeneidad, en líneas generales en cada nivel, que se sirven de idénticos conceptos, lenguajes, sistemas de ordenación de contenidos, títulos o rúbricas e incluso de ejercicios y ejemplificaciones.

En la ciudad de Buenos Aires, la bibliografía escolar en épocas del lanzamiento de los libros *Así Aprendemos Matemática* (1981 al 1987 en su primera edición), responde, así como los de la década anterior (Deriard, 2020a), a los lineamientos del Movimiento de Matemática Moderna (MMM), cuyos contenidos fueron legitimados por las normas curriculares de 1979 y 1981.

Los manuales escolares del período estudiado (1970-1990) muestran claramente los modos de apropiación de los conceptos de la Matemática Moderna, tal como se presentaban en el Diseño Curricular de 1981 (Deriard, 2020a). Habiendo investigado el período en cuestión, se puede afirmar que no existían en el mercado editorial "libros del maestro" con las características de los LDM de la colección *Así Aprendemos Matemática*.

LOS LIBROS ASÍ APRENDEMOS MATEMÁTICA COMO CAMBIO DE PARADIGMA:

"Yo aprendí con los grandes. No hice ningún estudio tradicional, soy muy desorganizada. Al volver comencé a pensar en escribir libros para primaria, sumado a que estaban dadas las condiciones en un colegio privado de Buenos Aires, de que yo pudiese asesorar, dirigir la enseñanza primaria y allí contaba con un equipo para hacer realidad este sueño. Todo lo que sé de la escuela primaria lo aprendí en Francia." (Bergadá Mugica, 2017).

En Francia, a partir de los 70, teóricos como Brousseau, Douady, Vergnaud, Chavallard, entre otros, presentaron una discusión que ponían sobre el tapete algunas nuevas tendencias en enseñanza de la matemática surgidas de debates entre pares, trabajos de investigación y puesta en marcha dentro de las aulas de situaciones de enseñanza (a modo de laboratorios), sacando a la luz un nuevo objeto de investigación: la matemática escolar inmersa en situaciones de enseñanza (Deriard, 2020b).

Es en esos años que Elsa Bergadá Mugica viaja a París, permaneciendo algunos años en la Universidad becada por el gobierno francés. Allí estudia

con André Revuz, Regine Douady y otros investigadores de la incipiente Didáctica de la Matemática Francesa.

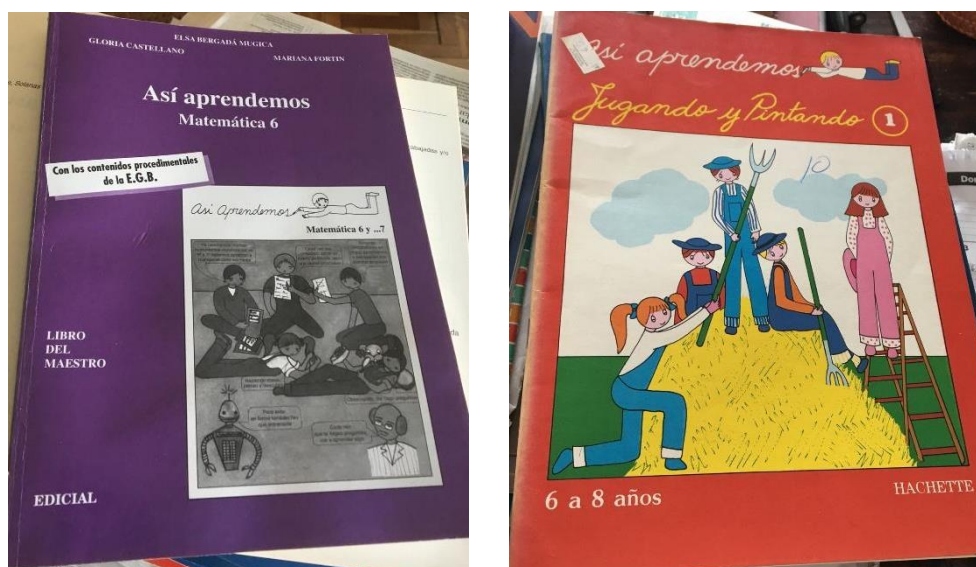
Al volver a la Argentina tiene la oportunidad de poner en práctica esos conocimientos en una escuela privada de la ciudad de Buenos Aires y comienza a gestar la colección AAM, en conjunto con colegas, maestros y alumnos de la escuela primaria. (Bergadá Mugica, 2017)

BREVE ANÁLISIS DE LOS LIBROS DEL MAESTRO *ASÍ APRENDEMOS MATEMÁTICA* (Deriard, 2019):

Los libros de la colección AAM fueron creados y editados en la Ciudad de Buenos Aires en su primera edición entre 1981 y 1987 por la editorial Hachette. Según los informes de la Cámara del Libro, esta colección tuvo ediciones y reimpressiones varias y la última reimpresión reportada on line es del año 1999 y se enmarca en la clasificación de Graciela Carbone (Carbone, 2006) de manuales escolares como "*textos que proponen rupturas en los formatos didácticos y comunicacionales*". Fue dirigida por Elsa Bergadá Mugica, profesora de matemática, con amplia trayectoria docente en Argentina y sus autores fueron Elsa Bergadá Mugica, Dora Adaime, María del Pilar Musante, Mariana Fortín, Gloria Castellano, Haydeé García Campra, Teresa Solanas y Marta Arena.

Figura 1.

Así aprendemos Matemática (Colección)



Los LDM³ de esta serie, fueron diseñados para acompañar la tarea diaria docente y se muestran vanguardistas por su estructura, por la interrelación de las temáticas tratadas y por las consideraciones metodológicas que le provee al maestro en ejercicio y en tiempo real además del apoyo al

³ La colección *ASÍ APRENDEMOS MATEMÁTICA* se compone de un libro del maestro y un libro del alumno desde 1er grado a 6to grado de la escolaridad primaria.

desarrollo de la clase durante todo el año escolar. Estoy refiriéndome, en particular, a la metodología de trabajo propuesta por el LDM para la labor dentro del aula de la escuela primaria y la denomino "revolucionaria" debido a que su uso lleva a modificar el modo de actuar del maestro y del alumno y el tratamiento de los contenidos de matemática, pensados ellos como un saber a enseñar diferente al constituido en los momentos del Movimiento de la Matemática Moderna. Dichos saberes a enseñar se hallarán atravesados por las recomendaciones metodológicas escritas en cada uno de los seis LDM, las que direccionarán el accionar del docente durante todo el año escolar.

Es interesante destacar que estos textos resultan de la experiencia previa en sala de aula, de los diálogos con los maestros y con los alumnos, y del trabajo en equipo. Esto se pone de manifiesto a través de las fuentes atesoradas por sus autoras, en donde se pueden observar trabajos de los niños entre 1980 y 1984.

Analizando los LDM, se puede observar que no tienen la intención de presentarse como una receta para el docente, sino como invitación a utilizar la imaginación y la capacidad de investigación en la tarea diaria escolar, estimulándolos para diferenciar las tareas del año escolar de acuerdo al grupo que orienten. En este punto, es innovador que los LDM atiendan a la investigación en clase, a la diversidad y a la imaginación, en un período en donde no eran frecuentes estas temáticas.

Cada LDM de 1º a 6ª grado presenta siete capítulos integrados y relacionados entre sí.

Por cuestiones de espacio, solo se analizarán los dos primeros capítulos, comunes a todos los LDM.

El capítulo 1 presenta una explicación de cómo organizar las actividades en el año escolar. Es importante destacar el apartado de interrelación de los temas del año, lo que se presenta mediante un cuadro, posible de leerse de manera horizontal y vertical. La lectura horizontal permite inferir la interrelación de los diferentes contenidos matemáticos, mientras que la lectura vertical permite observar la secuencia de contenidos. En el LDM se invita a los maestros a adaptar el cuadro de interrelación al grupo de alumnos, a la vez que realiza conexiones con los conocimientos de años anteriores, referenciando página y volumen, para que pueda ser fácilmente encontrado en el ejemplar del año precedente y así reutilizado en la construcción de nuevos conocimientos.

El capítulo 2 abunda en orientaciones metodológicas de las que el resto de los manuales de esa década carecen. Esta característica lo hace similar a un libro de los utilizados en la formación docente inicial, transformándolo en un manual de Didáctica de la Matemática. En él se abordan cuestiones referidas a la matematización de lo que denomina "*situaciones problema*", pero en el sentido otorgado al término por André Revuz (Revuz, 1965).

Según Revuz es en esta experiencia de matematización en donde el profesor debe escoger las "situaciones problema":

"Una situación es una porción de esa experiencia que corresponde a algunas acciones materiales o a alguna actividades mentales en número suficientemente reducido como para que el conjunto no aparezca a primera vista inextricable, pero bastante importante como para que el todo se preste a una estructuración. El estudio de lo que el autor denomina situación,

consiste en precisarla, ordenarla y en buscar las líneas según las cuales se ejercen en ella la acción y la reflexión". (Revuz, 1965).

Se expone a continuación la síntesis de las ideas referidas al trabajo con las "situaciones problema", extraído del Libro del Maestro de 6to:

"El saber es responsabilidad del docente, debe conocerlo. En los programas se halla descontextualizado, destemporalizado y despersonalizado.

El docente busca una situación problema que permita contextualizar, personalizar y temporalizar ese saber. Solo quien conozca a sus alumnos y el medio en que viven podrá crear y recrear una situación problemas que le ayude a encontrarse con ese saber.

El docente deja trabajar solos a los alumnos, en forma grupal o individual. Solo interviene cuando el grupo está desorientado.

En una primera puesta en común, cada uno expone su trabajo. El docente lo sintetiza en el pizarrón utilizando diferentes lenguajes sin dar su opinión. Los alumnos comparan y analizan sus procedimientos y los de los otros. La secuencia trabajo-puesta en común se repite tantas veces como sea necesario. Los alumnos, luego de discutir y analizar los trabajos, sacan sus conclusiones. El docente coordina la discusión de las conclusiones. Generalmente estas conclusiones se mantienen dentro del contexto de la situación trabajada. Es el docente quien luego descontextualiza, destemporaliza y despersonaliza las conclusiones de los alumnos; así habrá construido una nueva herramienta matemática que podrán reutilizar al resolver otras situaciones-problema. A posteriori se procede al entrenamiento para poder disponer de las herramientas cada que se los alumnos la necesiten. Al familiarizarse con esta herramienta, los alumnos podrán utilizarla para construir un nuevo saber." (Bergadá Mugica y otros, 1987)

Como puede apreciarse, este párrafo resulta novedoso, en primer lugar, por estar escrito en el LDM, como una posible organización de clase, grupal o individual, que difiere sustancialmente del modelo de clase que puede inferirse de los manuales editados durante el Movimiento de Matemática Moderna. Por otro lado, términos como contextualización, temporalización, puesta en común, situación problema, entre otros, conforman un discurso novedoso para el momento de edición, que dista enormemente del discurso escolar emanado del paradigma del MMM. Por último, en el párrafo citado, se manifiesta un nuevo modo de relación maestro- alumno-saber. Estas razones presentan a estos textos como innovadores y revolucionarios, en un intento de quiebre del paradigma existente.

UNA INVITACIÓN A LEER LOS ANTIGUOS MANUALES ESCOLARES:

Si tenemos en cuenta que estos libros fueron escritos en pleno auge del Movimiento de Matemática Moderna, regidos por el Currículum de 1981 que avalaba dicho movimiento, podemos afirmar que componen el comienzo de un cambio que se observaría casi en la totalidad del mercado editorial, muy avanzados los 90 y que se verían totalmente instaurados con el Diseño Curricular de 2004, de autoría de Sadovsky, Parra, Broitman e Itzcovich, el cual si tiene una fuerte impronta de teorías en oposición al MMM, como la Teoría de Situaciones Didácticas, de Guy Brousseau (Deriard, 2020b).

La utilización del Libro del Maestro por parte de los docentes de la escuela primaria, revolucionó el modo de organización de la clase, y por ende, se transformó en un manual de prácticas innovadoras dentro del aula de la escuela primaria.

Invito a buscar en las bibliotecas escolares algunos de estos textos. Seguramente algunas de las secuencias didácticas allí presentes, tanto en los LDM como en los Libros del Alumno, o de las orientaciones pedagógicas referidas en los LDM les serán de mucha utilidad a los maestros de matemática.

Figura 2.

Elsa Bergadá Mugica y Alejandra Deriad (Enero, 2020)



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bergadá Mugica, E. (2017). Recorrido profesional y académico. (A. Deriad, Entrevistador)
- Bergadá Mugica, E., Castellano, G., & Fortín, M. (1987). *Así aprendemos matemática 6, libro del maestro*. Buenos Aires: Hachette.
- Brousseau, G. (1986). Fundamentos y métodos de la Didáctica de la Matemática. *Recherches en didactique des mathematiques*, 7(2), 33-115.
- Carbone, G. (2006). *Del manual del alumno a la enciclopedia en hipertexto (Tesis doctoral)*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Chartier, R. (1997). *Sciences Humaines numero 18*. Paris.
- Chervel, A. (1991). Historia de las disciplinas escolares. Reflexiones sobre un campo de investigación. *Revista de Educación nº 295*, 59-11.
- Choppin, A. (2002). O historiador e o livro escolar. *Actas ASPHE*, (págs. 5-24). Pelotas.

- Deriard, A. (2019). LOS LIBROS DEL MAESTRO ASÍ APRENDEMOS MATEMÁTICA: Un cambio de paradigma en la enseñanza de la matemática, en los 80, en la ciudad de Buenos Aires. *Revista De História Da Educação Matemática*, 5(1). Recuperado de <https://histemat.com.br/index.php/HISTEMAT/article/view/257> el 10 de mayo 2022.
- Deriard, A.: (2020a) «Manuales en Buenos Aires (1967-1987) en la búsqueda de una 'vulgata escolar'. Racconto de un proceso de iniciación a la investigación», *Revista História da Educação*, (24), 99373
- Deriard, A. (2020b). Llegada de las ideas de la didáctica de la matemática francesa a los documentos oficiales de la municipalidad de Buenos Aires. *Historia de la educación: revista interuniversitaria*.
- Juliá, D. (2001). A cultura escolar como objeto histórico. *Revista brasileira de história da educação n°1*, 9-43.
- Kuhn, T. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*. México: Fondo de Cultura Económica. Primera Edición en Español.
- Pastorino, H. (2009). *Una crónica histórica del sistema educativo de la ciudad de Buenos Aires (Tesis Doctoral)*. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires.
- Revuz, A. (1965). *Matemática moderna, matemática viva*. Buenos Aires: Elementos.
- Valente, W. (2008). Livro didático e educação matemática: uma historia inseparavel. *ZETETIKÉ – Cempem – FE – Unicamp – v. 16 – n. 30 – jul./dez.*, 139-162.

Mindfulness y yoga en la educación escolar

Autor: Blanca Sissa Capon¹

¹*Directora de Formación en Kef Yoga, Madrid, España*

E-mail: blanca@kefyoga.com

WebSite: <https://www.kefyoga.com/inicio/recursos-yoga-y-mindfulness/>

Canal de YouTube: <https://www.youtube.com/kefyoga>

La enseñanza de Mindfulness y de yoga no se suele asociar a un entorno escolar, en el que falsamente se puede creer que lo más importante es transmitir conocimientos, y entre más mejor. Sin embargo, esto no tiene por qué ser así.

La práctica de Mindfulness en los niños tiene mucha mayor importancia de la que muchos adultos solemos creer. La noción de que la infancia es un período relativamente libre de estrés en comparación con la vida adulta es una noción bastante común entre padres y educadores, pero pocas nociones podrían estar más lejos de la verdad.

Los niños sufren estrés continuamente y lamentablemente, dentro de la educación formal se hace poco para ayudarlos a aprender a comprenderse a sí mismos, a controlar sus ansiedades, sus procesos de pensamiento, descubrir la tranquilidad, la armonía y el equilibrio dentro de sí mismos.

Se hace poco para ayudarlos a manejar su propia vida interior, a usar su energía mental de manera productiva (en lugar de disiparla en preocupaciones y pensamientos aleatorios) y para acceder a los niveles creativos de sus propias mentes.

Las prácticas de bienestar como Mindfulness y yoga es una de las formas más importantes en las que podemos ayudar a los niños pequeños a afrontar mejor sus vidas, tanto a nivel personal como académico.

Utilizar recursos de Yoga y Mindfulness en el colegio nos abre la puerta a otro modo de educar. Una educación en la que respetamos a los niños y les ayudamos a convertirse en adultos sanos y felices.

Como docentes queremos lo mejor para nuestro@s niño@s y sabemos que darles herramientas de atención y autocontrol es fundamental.

Esto aplica para todos los docentes. No hace falta ser el profe de Yoga para participar en este proceso. Cada momento en el colegio es una oportunidad.

Los niños pasan casi más tiempo en el colegio que con sus familias, y eso implica que podemos transmitirles herramientas para su vida que vayan mucho más allá de ciencias, mates o lengua. El colegio ayuda aportando valores y fraguando la personalidad de los niños.

Figura 1.

Clase de Yoga para niños, Madrid, España



Bajo este marco, nos encontramos también con que la infancia ha cambiado. En los tiempos que corren, los niños están tan llenos de actividades que pareciera no tienen tiempo ni de parar a respirar y por supuesto se estresan. En ocasiones, nos encontramos con niños cuyo control emocional es prácticamente inexistente.

Estas reacciones son realmente perjudiciales para los niños y para todo el entorno de la clase. No sólo limitan su relación e integración en el grupo de iguales, sino que incluso, pueden llegar afectar a su salud, y por supuesto la dinámica de todo el grupo.

Lo anterior, impacta directamente el desempeño escolar y puede hacernos la vida mucho más difícil como profesores de cualquier asignatura.

Mediante la utilización de recursos de Yoga y Mindfulness en el aula, encontramos un camino para educar en emociones y fortalecer el autocontrol de nuestros niños.

La primera herramienta que usamos en Yoga es la respiración.

Los recursos de yoga en el colegio son tan amplios que nos sirven también como apoyo para el material didáctico que se imparte en cada curso. ¿Qué mejor manera de aprender sobre la civilización egipcia que con un viaje con el cuerpo a Egipto? ¿Qué mejor técnica para que los niños aprendan sobre los planetas que con un viaje al espacio? Todo ello, hecho con posturas de Yoga, en una clase movida y divertida es la mejor manera de sembrar el conocimiento.

ALGUNOS RECURSOS PARA EL AULA.

Quiero compartir con vosotros algunos momentos simples de Mindfulness y Yoga que podemos utilizar en el aula. A veces los niños están nerviosos por un examen y esto los ayuda a relajarse y como magia las notas suben; a veces el tiempo no permite que los peques salgan al patio y debemos inventar algo movidito que hacer dentro para sacar energías; a veces tenemos problemas sociales y necesitamos algún recurso para la tutoría...

Aquí van algunos:

JUGAR A RESPIRAR:

Respirar profundamente nos da salud, bienestar, nos ayuda a gestionar nuestras emociones, nos centra... Pero estos beneficios no se los podemos explicar a los niños y pretender que comiencen a respirar. Por ello, podemos practicar la respiración a través de juegos, veremos aquí algunos ejemplos.

1. Imaginar que tenemos delante un chocolate con churros. Huelo mis churros mientras inhalo, y le soplo al chocolate caliente mientras exhalo.
2. Jugar a Inflar un globo aerostático y viajar en él.
3. Hacer pompas de jabón muy despacito.

HACER RELAJACIONES DIRIGIDAS:

Podemos pedir a los niños que cierren los ojos y llevarlos en un viaje imaginario donde visualicen un sitio feliz. Quizá lo acompañamos de una música suave, o les hacemos ser conscientes del placer del silencio. Entre más detalles les demos mejor. Es maravilloso escuchar los comentarios de los peques cuando terminamos.

PAUSAS ACTIVAS:

Practicar estiramientos o alguna Postura de Yoga en el Aula. Esto lo podemos hacer 5 minutos antes de clase, de pie al lado del pupitre o bien unos o 20 minutos o más, como taller de yoga en algún rato libre, tutoría o recreo. Un saludo al sol con una linda canción todas las mañanas, es la mejor manera de comenzar el día.

UTILIZAR CUENTOS:

Los cuentos son una herramienta fantástica para la educación. A través de historias podemos llevar a los niños a viajes y aventuras, mientras vamos haciendo con nuestro cuerpo las posturas y respiraciones.

Los cuentos son una herramienta fantástica para atraer su atención y enseñar Yoga.

A lo largo de la historia, siempre se han utilizado los cuentos y fábulas para transmitir conocimientos y educar a los niños.

UTILIZAR JUEGOS:

El juego es la herramienta educativa por excelencia, y utilizando juegos de Yoga podemos transmitir y enseñar mientras los niños se divierten.

Los niños juegan todo el tiempo, y con ellos, la práctica de yoga no está exenta de juego.

El juego es parte fundamental del aprendizaje y por eso debemos dejarnos llevar y jugar con el yoga y el Mindfulness. Ladrar en la postura del perro que mira al suelo, sisear con la cobra o maullar mientras hacen el gato, les permite entrar en el animal evocado por la postura y vivenciar la sensación de serlo, jugando a ser ese animal, la práctica es divertida y provechosa.

Lo más difícil es mantener su atención. Para ello vamos a dejarlos participar y aprovecharemos sus ganas de moverse e imaginar. Nos emocionaremos cuando seamos guerreros valerosos y fuertes haciendo la postura del Guerrero y nos convertiremos juntos en un pequeño ratón mientras respiramos en la postura del embrión pasivo.

Figura 2.

Experiencias con Cuentos desde el canal de YouTube



NOTA: Experiencias disponibles en: <https://www.youtube.com/kefyoga>

En esta línea, os traigo dos propuestas de *libros para trabajar Yoga y meditación con los más pequeños*:

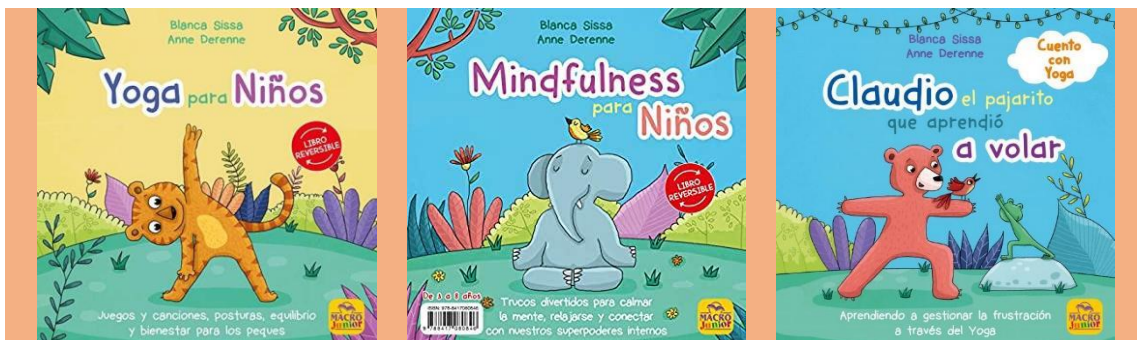
YOGA PARA NIÑOS – MINDFULNESS PARA NIÑOS: es un libro que explica de manera sencilla y adaptada a los más pequeños en qué consisten estas prácticas y cómo nos pueden ayudar para sentirnos mejor. Aprendemos posturas de Yoga, Meditación, Respiración con conciencia y herramientas para la autogestión de las emociones.

CLAUDIO EL PAJARITO QUE APRENDIÓ A VOLAR: es un cuento con posturas de Yoga con hermosas ilustraciones. Ideal para practicar yoga en familia.

Claudio es un pequeño pajarito que aún no sabe volar, lo cual le genera una terrible frustración y enfado. En el cuento le acompañamos en su camino y le damos herramientas para gestionar sus emociones.

Figura 3.

Libros de yoga y Mindfulness



Nota: Inf. adicional sobre los Libros: <https://www.kefyoga.com/inicio/libros/>

A través de divertidas posturas de Yoga, los niños pueden vivenciar la historia y aprender estrategias para tolerar la frustración que puedan sentir frente a la dificultad y aprender algo nuevo. Es una forma ideal de pasar un rato en familia y practicar Yoga de una manera fácil y divertida, sin necesidad de tener conocimientos previos.

En el yoga con niños todo está permitido: cantar y recitar a deshoras (porque las deshoras no existen), saltar, jugar, pintar, repetir las posturas que más nos guste, inventar historias y todo lo que tu imaginación y la de tus niños alcances.

A divertirse !!!

Infancia(s), hablemos en plural

Autor: Sandra Inés Vigo

Neurocientista educativa. Parlamentaria Mundial de Educación. Académica e investigadora universitaria. Especialista y Coach en gestión de aprendizajes infantil e inclusión. Asesora de ONGs para la niñez con medidas de protección judicial. Autora de libros.

E-mail: licsandravigo@gmail.com

Redes sociales: @licsandravigo

En la actualidad, los niños y las niñas presentan una gran diversidad de necesidades, anhelos, modos de ser y aprender. Desde muy temprana edad, ya nos sorprenden por la facultad multilateral y multidimensional que tienen para enfrentar la vida. Se caracterizan principalmente, no solo por sus altas capacidades cognitivas, sino también, por la amplia percepción en todos los ámbitos, por la empatía y el sentido altruista, por ser más cariñosos, perseverantes, determinados, exploradores, curiosos, con sentido del humor, por saber compartir fácilmente decisiones en equipo, con habilidad para la interacción social y un carisma fuera de lo común que no incluye etiquetas o atribuciones que puedan lastimar a sus pares o adultos cercanos.

Son infancia(s) en plural, con un significativo potencial mental y emocional para descubrir y conocer el mundo. En palabras de Charles Chaplin:

"(...) el cerebro es el mejor juguete que se ha creado, en él están todos los secretos, incluso el de la felicidad"

Y sin lugar a dudas, es el 'cerebro infantil' la mejor versión del ser humano, por las interminables características que posee para facilitar una variedad de aprendizajes con felicidad. Aprendizajes que se logran como una mágica composición para la vida, donde las rutinas y las prácticas saludables hacen lo suyo para que esto se dé de la mejor manera. Por eso, ¡alertas!, no perdamos de vista que estamos ante niños notablemente observadores, curiosos, afectivos, inquietos, alegres, traviesos, sensibles, respetuosos, justos, solidarios, empáticos, valientes y altruistas, no hay déficit o condición que oculte todas o algunas de estas destacadas particularidades y la lista no concluye aquí.

Son infancias maravillosamente diferentes, plurales, que necesitan vivenciar experiencias creativas, para sentirse más seguros, para construir un equilibrio emocional, fortalecer la motivación intrínseca, la autoestima y aquellos sentimientos de bienestar, con autonomía y perseverancia, donde la propia ejecución de cada desafío es la recompensa plena del aprendizaje esperado. Condiciones que van a surgir ante propuestas organizadas, secuenciadas, sin improvisaciones desde la intuición, porque es el niño o niña quién aprende, quién necesita ubicarse en el espacio y tiempos, quién necesita relacionarse con los objetos y los otros, dentro de la escuela y en el hogar. Por ello, no es un dato menor lo que expresa un reconocido psiquiatra y educador austríaco, en su manual de Psicología para maestros,

al describir la importancia de la organización y las rutinas en la etapa infantil:

“ La rutina diaria es para los niños lo que las paredes son una casa, le da fronteras y dimensión a la vida” (Driekurs, Rudolf 2007)

De estas rutinas, se desprenden los buenos hábitos que otorgan a cada niño y niña un sentido de orden del cual nace la libertad. ¡Y aún hay más beneficios!

- **SEGURIDAD.** Una situación desconocida o nueva en ciertas ocasiones para los niños les genera inseguridad. Saber lo que tienen que hacer, con pautas predecibles, les aporta más tranquilidad y los ayuda a realizar las propuestas sin temor.
- **RESPONSABILIDAD Y ORGANIZACIÓN.** Los niños aprenden a saber y respetar que es lo que tienen que hacer en un momento determinado, esto promueve comportamientos más responsables, mejora el ambiente familiar y escolar, evitan malestares innecesarios. La improvisación y las infancias, no son aliados compatibles.
- **PERSEVERANCIA Y CONSTANCIA.** Los niños no nacen sabiendo cómo ordenar y mantener sus espacios, sus tiempos. Debemos enseñarles a organizar sus rutinas diarias y prácticas saludables, de modo que puedan repetirlas o representarlas de la misma manera con placer.
- **COOPERACIÓN Y SOLIDARIDAD.** Habrá cosas que los niños deben hacer solos, como higienizar sus manos o cepillar sus dientes, pero hay otras que realizarán con sus hermanos u otros niños, siendo esta la mejor 'excusa' para ejercitar dichos valores y componer aprendizajes con alegría.

La Educación y crianza de las infancias debe ser una oportunidad para disfrutar y aprender junto a las mismas. No cabe el exceso de información para lograr aprendizajes exitosos y felices, todo lo contrario, termina siendo un problema de infoxicación¹. Nada más importante que ver un niño o una niña creciendo, conquistando el saber al jugar, el hacer y el ser por si solos o solas, o en compañía de otros. Educar Infancias significa trascender por sobre todo tipo de mediciones y coeficiente intelectual que las limite.

¹ Infoxicación es una palabra adecuada en español para referirse a una sobrecarga de información difícil de procesar. RAE. El neologismo fue acuñado por el especialista en información Alfons Cornella para aludir a la sobresaturación de información, como acrónimo de intoxicación por información.



Definitivamente, los niños y las niñas son extraordinarios, cabe en los adultos observarlos para reconocer y aprender la forma propia que tienen para habitar este mundo.

“Hagamos amigables las fuerzas utópicas y sociales de la enseñanza, con las potencialidades y singularidades de quienes aprenden” (Vigo Sandra Inés, 2022)

Si sumamos a estas características lo que propone Howard Gardner (2001) en su Teoría de las Inteligencias Múltiples, especialmente en la educación infantil, no podemos dejar de tener en cuenta, aquellas estrategias metodológicas que contengan actividades y recursos que impliquen ejercitar, desarrollar, habilitar las inteligencias básicas o proclividades que poseen estas Infancias y todos los seres humanos. Se trata prioritariamente, de estimular la inteligencia lingüística (sensibilidad a los sonidos, la estructura, los significados y las funciones de las palabras y el lenguaje); la inteligencia lógico-matemática (sensibilidad y capacidad para discernir los esquemas numéricos o lógicos, la habilidad para manejar cadenas de razonamientos largos); la inteligencia espacial (capacidad para percibir con precisión el mundo visual y espacial, la habilidad para efectuar transformaciones en las percepciones iniciales que se hayan tenido); inteligencia musical (habilidad para producir y apreciar el ritmo, tono y timbre, y las formas de expresión musical); inteligencia corporal kinestésica (habilidad para controlar los movimientos del cuerpo y manejar objetos con destreza); inteligencia interpersonal (capacidad para discernir y responder de forma adecuada a los estados de ánimo, los temperamentos, las motivaciones, los deseos de otras personas); inteligencia intrapersonal (es el acceso a los sentimientos propios y habilidad para discernir las emociones íntimas, conocimientos de las fortalezas y debilidades propias); inteligencia naturalista (mayor sensibilidad a la naturaleza, la capacidad de cultivar y criar, una mayor facilidad para cuidar animales e interactuar con ellos).

Estamos frente a infancias provistas de una gran pluralidad y rica diversidad, que cambiarán el mundo. Es nuestro compromiso como adultos, atenderlas, cuidarlas, protegerlas, facilitar su educación y su neurodesarrollo. Es un descubrir juntos otras formas de aprender a aprender y de lograr una convivencia inclusiva en todo lo que esto significa.

"Educar, es caminar con quién desea aprender y estar ahí para enseñar algo, es insistir a quién aprende para que avance por lo que es, siente y quiera hacer, es mantener a quién está aprendiendo en ese camino de continua búsqueda, es convertirse en un instrumento que activa lo posible" (Vigo Sandra Inés, 2022)

Reconocer y dar el valor necesario a esta etapa tan clave para la humanidad, la infantil, invita a mirar y descubrir el mundo con sus propios ojos.

Es un ejercicio sencillo. ¡Inténtalo!

Bibliografía.

Gardner, H. (2001). La inteligencia reformulada: Las inteligencias múltiples en el siglo XXI. Paidós. Barcelona.

Rudolf Driekurs, 2007. Psychology in the Classroom: A Manual for Teachers. Universidad de Michigan.

Vigo, Sandra (2022) Somos Infancias en Plural. Miradas, prácticas e historias en tiempos diferentes. Editorial La Hendija. Entre Ríos.

Entrevista al Dr. Juan D. Godino, Diciembre de 2021.

Por Deriard Alejandra.

El profesor (Doctor) Juan D. Godino me concedió esta entrevista en días precedentes a la navidad del año 2021. Fue realmente muy generoso en hacerlo pues no me conocía y lo hizo a partir de haberle enviado un mail con la solicitud.

La escritura de la entrevista fue difícil, porque al haberse desarrollado durante más de dos horas, mucho de lo dicho no pudo llegar al papel debido a restricciones editoriales.

Este escrito es una invitación al lector a informarse sobre la trayectoria profesional siempre progresiva y expansiva del Dr. Godino y sobre el Enfoque Ontosemiótico del conocimiento e instrucción matemática.

El Profesor Godino nos deja un consejo para los y las educadoras en matemática, interesados en que sus alumnos aprendan la disciplina. Le agradezco, en mi nombre y en nombre de Didáctica Sin Fronteras, esta clase magistral. Fue un privilegio entrevistarlo.



“Una comunidad de docentes que se reúnen y discuten. No se trata de una charla de café, tiene que ser sistematizada y fundamentada”. (Godino, 2021)

Buenos días, Profesor Juan Godino, le estamos muy agradecidos por haber aceptado esta entrevista en plenas vacaciones de navidad, de manera virtual. Además, quisiera agradecerle, en nombre de quienes componemos el grupo GECICNaMa (Grupo de Enseñanza, Capacitación e Investigación en Ciencias Naturales y Matemática) y en nombre de los responsables de la revista Didáctica Sin Fronteras, esta posibilidad de dialogar de temas que tanto interesan a maestros y profesores relacionados con la enseñanza de la matemática.

Buenos días, Alejandra, lamentablemente no hemos podido encontrarnos presencialmente en Granada.

Cuéntenos, profesor, ¿cómo fueron sus inicios en la matemática?

Obtengo el grado de licenciado en Matemática en la Universidad Complutense de Madrid en 1971 y en 1982 obtengo el título de Doctor en Matemática en el Departamento de Estadística de la Universidad de Granada.

¿Qué es lo que lo lleva a Usted a interesarse por la Didáctica de la Matemática? ¿Y en especial en la Didáctica de la Matemática del nivel primario?¹

Desde el año 1977, he estado trabajando en la formación inicial de profesores de matemáticas de educación primaria y también de secundaria. En ese año, comienzo a trabajar en la formación matemática y didáctica de futuros profesores; y lo continué una vez que realicé la tesis doctoral en matemática en el año 1982. Como puedes observar, mi primer punto de inflexión fue en 1977, unos años antes de doctorarme en Matemática. Y otro punto de inflexión fue en 1988 debido a que nos trasladamos a Granada, tanto Carmen (Batanero, mi esposa) como yo, e iniciamos un programa de doctorado específico de la didáctica de la matemática en ese mismo año, siendo yo el coordinador de dicho programa.

Eso explica otro aspecto de mis investigaciones, porque en el programa del doctorado he estado durante 30 años impartiendo un curso de Teoría de la Educación Matemática. He estado trabajando sobre dos ejes: por un lado, la formación del profesorado desde el año 1977; y por otro, el curso de doctorado de Teoría de la Educación Matemática. La impartición de este curso es lo que explica mi interés por los fundamentos teóricos de la didáctica de la matemática.

Con respecto a la coordinación del programa de doctorado en Didáctica de la Matemática, ¿este posgrado ya existía o lo inicia en el año 1988?

Lo promovimos mi esposa Carmen, junto con el Dr. Rico y yo porque en ese momento éramos los únicos doctores que había en el departamento; teníamos muchos profesores titulares, pero profesores sin doctorado. El objetivo básico era impulsar la investigación en el Departamento de Didáctica de la Matemática.

¿Cuál es el vínculo del programa de Doctorado de la Universidad de Granada con la Escuela Francesa?

Con motivo de la creación del Doctorado en Didáctica de las Matemáticas en la Universidad de Granada, tuvimos que coordinar un convenio de colaboración con la Escuela Francesa de Didáctica de la Matemática, específicamente con Guy Brousseau (Universidad de Burdeos); allí, comienza nuestro contacto con esta escuela de investigación.

¿En qué consistía ese convenio?

Desde 1988 hasta 1991, varios de los investigadores de la Escuela Francesa vinieron a Granada a impartir cursos y seminarios de investigación. Fueron 3 años en los que tanto Brousseau, como Artigue, Chevallard, Vergnaud, Douady, Rouchier, estuvieron viajando a Granada, como apoyo a nuestro programa de doctorado. Eso fue un punto de inflexión importante para mi trayectoria profesional. El contacto con la Escuela Francesa, su preocupación, por la problematización de las matemáticas y su interés por los aspectos epistemológicos de las matemáticas están en el origen del Enfoque Ontosemiótico.

¹ Godino, J. D. (2002). La formación matemática y didáctica de maestros como campo de acción e investigación para la didáctica de las matemáticas: el proyecto EDUMAT-MAESTROS. In *V Simposio sobre Aportaciones del área Didáctica de la Matemática a diferentes Perfiles Profesionales*. Universidad de Alicante.

Además de relacionarse el curso de doctorado con la Escuela Francesa, entiendo que también se ha relacionado con otras teorías ¿podría explayarse sobre el tema?

Es cierto, no solo nos hemos relacionado con la Escuela Francesa, sino también con la didáctica anglosajona y alemana. En ese programa de doctorado, en Granada tuvimos visitantes para impartir seminarios como Kilpatrick, de Estados Unidos; Steiner, de Alemania o Alan Bell, de Inglaterra. Nuestro programa de doctorado fue un foro muy importante de contactos, no solo con la Escuela Francesa, sino también con la didáctica internacional.

Por lo que veo, estos encuentros no dejan de ser encuentros transnacionales. Como una importación de teorías, en un inicio de la Escuela Francesa, que después se fue agrandando, progresando, ¿es así?

*Nosotros publicamos un artículo en la revista *Relime*² en el año 2006 en el que hacemos, precisamente, una comparación del Enfoque Ontosemiótico (EOS) con la didáctica francesa es decir...*

Comparan los enfoques epistemológicos con los cognitivistas, o sea, los dividió en dos grupos...

Exacto, según hayan puesto los autores el énfasis en la epistemología o en la cognición. Esta tensión se refleja precisamente en nuestro primer artículo con el que se da inicio al EOS, publicado en la revista "Recherches en didactique des Mathématiques en el año 94"³. Allí empezamos diciendo, bueno, "resulta que en la didáctica francesa hay autores muy importantes, Brousseau, Vergnaud, Chevallard, Artigue, Douady, Duval, que están viendo una serie de cosas, pero... ¿es posible establecer relaciones, puentes, conexiones entre las teorías francesas entre sí?" En esta problemática de articulación de teorías es donde podemos ubicar el origen del EOS; nosotros ya veíamos que era posible articular los enfoques epistemológicos y cognitivos de estas teorías...

Cuando usted está hablando del énfasis puesto en la epistemología, ¿en qué sentido lo toma?

Yo lo tomo en el sentido de que la epistemología es la teoría del conocimiento, es la reflexión y el análisis sobre la naturaleza y la emergencia del conocimiento matemático. La epistemología va ligada a nuestra comprensión de cómo emerge el conocimiento matemático, que en nuestro caso lo conectamos con la práctica de la matemática, la matemática como actividad humana. Para nosotros la matemática es tanto una actividad como un sistema de objetos culturales.

Tal vez usamos de una manera un poco ingenua, desde el punto de vista filosófico, la palabra "epistemología" y la palabra "ontología". Pero consideramos que es importante no perder de vista al objeto matemático y su emergencia de las prácticas. Con esto adoptamos un punto de vista que se corresponde con la

² Godino, J. D., Font, V., Contreras, Á., & Wilhelmi, M. R. (2006). Una visión de la didáctica francesa desde el enfoque ontosemiótico de la cognición e instrucción matemática. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 9(1), 117-150.

³ Godino, J. D., & Batanero, C. (1994). Significado institucional y personal de los objetos matemáticos. *Recherches en didactique des Mathématiques*, 14(3), 325-355. https://www.ugr.es/~jgodino/funciones-semioticas/03_SignificadosIP_RDM94.pdf

filosofía de la matemática de Wittgenstein. El objeto matemático, objeto conceptual, proposicional etc., entendido como reglas gramaticales de los lenguajes que usamos para describir nuestros mundos. También es central la noción de "significado" entendido en términos pragmatistas (Peirce).

Perfecto, una consulta...cuando habla del objeto matemático a lo Wittgenstein, ¿usted está hablando del objeto matemático desde el punto de vista pragmático, escolar, o puramente matemático?

La visión de práctica, objeto y significado que proponemos se aplica para el análisis de la actividad matemática tanto profesional como escolar. En cada caso se trata de identificar los tipos de problemas que se abordan y lo que "se hace y se dice" (prácticas operativas y discursivas) para resolverlos. En el caso del número natural, por ejemplo, hay unos significados informales que se ponen en juego en los primeros niveles educativos ligados a situaciones de cardinación de colecciones. Otros significados formales emergen cuando los matemáticos y filósofos se plantean el problema de la naturaleza del número, dando lugar a prácticas operativas y discursivas muy diferentes de las prácticas escolares.

Profesor, por lo que entiendo de sus dichos, las teorías anteriores al EOS, como, por ejemplo, la Teoría de Situaciones Didácticas (TSD) ¿nutren al EOS?

Claro, nuestro enfoque teórico, el Enfoque Ontosemiótico del Conocimiento y la Instrucción Matemática, emerge progresivamente y el punto de iniciación es el diálogo con la Escuela Francesa. Es decir, entro en contacto con la investigación, con los fundamentos de la investigación en didáctica de la matemática, como consecuencia del compromiso que tengo de dirección de tesis doctorales y de su fundamentación teórica. Entonces entro en contacto con la Escuela Francesa, pero también con la escuela alemana, por ejemplo, con Steiner, o con la escuela anglosajona a través de Kilpatrick y de Alan Bell de Inglaterra. Observa que mi posición fue un poco privilegiada porque yo era profesor del programa de doctorado y los colegas que venían de Francia, de Alemania, de Inglaterra o de Estados Unidos venían a aportar a ese programa de doctorado, del cual yo era el profesor de Teoría de la Educación Matemática. ¿Entiendes? Yo tenía que tratar de articular los enfoques teóricos que en ese momento estaban usándose a nivel internacional.

Es ese espacio académico, rico en fundamentación teórica de la educación matemática, el terreno de donde sale el Enfoque Ontosemiótico (EOS) como un sistema teórico vivo, en el sentido de que no sale de la noche a la mañana y no es una cosa puramente teórica, sino también experimental. Hasta la fecha se han realizado más de 90 tesis doctorales en diversas universidades que utilizan el EOS como marco teórico de referencia.

¿Qué publicación podría sugerir para que nuestros lectores puedan comprender el surgimiento del EOS?

Es fácilmente ubicable en internet el artículo publicado junto a Carmen en 1994 en la revista "Recherches en Didactique des Mathématiques", titulado "Significado institucional y personal de los objetos matemáticos"⁴. Aunque una versión previa

⁴ Godino, J. D., & Batanero, C. (1994). *Op. citada*

fue presentada junto a Carmen en el congreso celebrado en París en 1993, *Vingt ans de Didactique des Mathématiques en France*. Esta publicación del año 1993 se presentó en un Coloquio de homenaje a Brousseau y a Vergnaud, quienes cumplían 60 años de edad. Yo presenté en ese congreso delante de Chevallard, que era el presidente de la mesa, las primeras ideas del enfoque ontosemiótico.⁵

Profesor, me llama la atención la utilización suya de los términos *instrucción* y *pragmatismo* en sus escritos, ¿podría hablarnos de ello?

Bien, hay dos ideas que me has planteado, la idea de instrucción y de pragmatismo. Esto de pragmatismo tiene un componente teórico relacionado con la filosofía y la semiótica pragmatista de Peirce, filósofo norteamericano. Cuando nosotros hablamos de la matemática como actividad, poniendo en el centro la idea de la práctica matemática, como una acción de las personas para resolver problemas, de hacer cosas y decir cosas, lo conectamos con el significado del objeto matemático. En el artículo publicado en el 1994, decimos, si yo me preocupo, por qué es y qué significa el concepto de número, integral, cualquier objeto matemático conceptual, entonces, debo pensar en términos de lo que se hace y lo que se dice de ese objeto a propósito de unos tipos de problemas. Decimos que el significado del concepto de número, de fracción, lo que sea, es el sistema de prácticas, operatorias y discursivas, que se ponen en juego para resolver distintos tipos de problemas. Es un constructo teórico que nos lleva de una concepción del objeto matemático como regla, sencillamente como una definición, a conectarlo directamente con las prácticas matemáticas, operativas y discursivas.

De esta manera, hacemos una interpretación personal de la máxima pragmática de Peirce según la cual la concepción que se tiene de un objeto se relaciona con los efectos prácticos que puede tener dicho objeto. De aquí se deriva nuestra mención al pragmatismo. No tiene relación con la práctica ordinaria del maestro sino con la problemática filosófica y semiótica.

Bueno, ahora entonces otra preocupación que tienes, es la idea de instrucción matemática.

Lo de instruccional...suena más a conductismo ¿no?

Espérate, yo sé que la palabra "instrucción" suena muy mal en Latinoamérica, pero fíjate que en el mundo anglosajón, sin embargo, la palabra instrucción no tiene esa mala prensa. En el mundo de la pedagogía anglosajona, la palabra "instrucción" se usa como una ecuación: instrucción es igual a aprendizaje más enseñanza, punto, nada más. Nosotros le añadimos la consideración del contenido matemático específico que se enseña y aprende.

Perfecto, seguro puede aclarar un poco más...

Es una casualidad tu pregunta. Resulta que estoy escribiendo con Carmen y otra colega un artículo para el congreso PME, tratando de enlazar las teorías del aprendizaje y de la instrucción en educación matemática en base al enfoque

⁵ Godino, J. D. y Batanero, C. (1993). La notion du signifié dans la didactique des Mathématiques. En M. Artigue y cols (Eds.), *Vingt ans de Didactique des Mathématiques en France* (pp. 218-224). Grenoble: La Pensée Sauvage

ontosemiótico. En el EOS también tenemos otro módulo, que es una teoría de la instrucción matemática, donde se incluye una herramienta teórica interesante que es la noción de idoneidad didáctica. Precisamente conecta con la práctica de enseñar a través de la formación de profesores, es decir, el punto de interés práctico sobre qué enseñar, y cómo enseñar, para que el maestro lo haga lo mejor posible. Nosotros nos hemos preocupado también de la proyección sobre la práctica de estos planteamientos teóricos en base a relacionar la enseñanza, el aprendizaje y el contenido matemático. El EOS te pone en relación con esa complejidad de los objetos matemáticos, que es una nota característica y distintiva respecto de la TSD o la TAD.

¿Qué de nuevo aporta el EOS a la didáctica francesa?

Te digo en síntesis que lo que aportamos es una reflexión sobre algo que pasa desapercibido en la didáctica francesa, que es la complejidad ontosemiótica de los objetos matemáticos, y eso tiene consecuencias sobre la práctica de la enseñanza, ¿entiendes? El modelo constructivista piagetiano, que está en la base de la TSD, hay que matizarlo. Son muy importantes, evidentemente, los problemas, la buena situación matemática, para provocar la implicación y actividad del alumno, Esto es claro, pero además tienes que tener en cuenta la complejidad de los objetos matemáticos, entendidos como reglas; esas reglas socioculturales que configuran el objeto matemático pasan desapercibidas en la didáctica francesa, y eso tiene consecuencias en las teorías del aprendizaje y en las teorías de la enseñanza.

Esas reglas a qué se refieren, ¿van más allá del contrato didáctico?

Sí, sí porque estamos refiriendo a componentes epistemológicos y ontológicos de los objetos matemáticos, no es tanto el contrato didáctico; nos estamos refiriendo a los objetos matemáticos en el sentido de Wittgenstein, para quien el objeto matemático, los conceptos matemáticos, hay que entenderlos como reglas gramaticales de los lenguajes que usamos para describir nuestros mundos; es una visión de las reglas epistémicas de los objetos matemáticos, pero bueno no sé si estoy complicando mucho.

Quisiera preguntarle ¿por qué debería un sistema educativo adoptar el enfoque ontosemiótico u otro? ¿Por qué querría utilizar un modelo instruccional, del tipo conductista o el método Pestalozzi, o la TSD o la TAD? Yo asumo que usted me va a responder que el EOS engloba diversas teorías, probablemente, disculpe que me anticipe, pero la pregunta es, concretamente por qué. No me dé la respuesta de congreso, deme una respuesta que pueda comprender y convencer al lector de la revista.

Bueno, sintéticamente el EOS en cierta manera complementa a las otras teorías usadas en educación matemática, pues complementa la visión del contenido matemático, aportando, como antes comentaba, la toma de conciencia de la

complejidad ontosemiótica de los conceptos matemáticos. Esta complejidad pasa desapercibida en otras teorías, como la Educación Matemática Realista (Freudenthal), o en la TSD o incluso en la TAD.

Puedo nombrar por ejemplo a la TSD, donde el constructo básico está en la idea de conocimiento, la distinción entre conocimiento y saber, la idea de situación fundamental; o la TAD donde se menciona a las praxeologías, las tareas, las técnicas, o en la Teoría de los Campos Conceptuales (Vergnaud), donde está el concepto como tripleta. Es decir, tenemos una serie de teorías, pero en ninguna de ellas aparece el detalle de la estructura y naturaleza del objeto matemático. La herramienta "configuración ontosemiótica de prácticas, objetos y procesos matemáticos" del EOS es un aporte que complementa a las otras teorías. Te permite ver una cierta ingenuidad en las teorías de aprendizaje y las teorías de la enseñanza mencionadas en las que hay un predominio constructivista; ese constructivismo es, en gran medida, ingenuo porque ignora, precisamente, la naturaleza del objeto matemático y su complejidad. ¿Qué aporta el EOS?, aporta esa visión de la complejidad del objeto matemático, de sus diversos significados y además te da una herramienta para analizar esa complejidad. Puedes ver un ejemplo de ello en el artículo en el que criticamos las situaciones adidácticas de Brousseau⁶. Allí, mostramos la ingenuidad de ese planteamiento de las situaciones adidácticas y la preeminencia que se da a la situación adidáctica, para el aprendizaje matemático.

En un artículo suyo de 2020, usted dice que el cómo se aprende algo depende de que, según el EOS, el estudiante se apropie de las prácticas matemáticas institucionales, de los objetos y de los procesos implicados en la resolución de la situación problema cuyo aprendizaje se pretende. La pregunta es, ¿qué es para usted o en qué sentido habla de apropiación? ¿Lo habla desde el sentido de Chartier, de la historia cultural?

No lo hemos problematizado. Hablo de apropiación en el sentido de que el objeto está aquí, como elemento cultural, está fuera del sujeto como tal objeto matemático y el sujeto tiene que hacerlo propio. No nos hemos metido a fondo en la teoría sobre la apropiación del conocimiento, ahí habría que profundizar.

Profesor, en Argentina, tomo para ejemplificar la Ciudad de Buenos Aires, la Escuela Francesa, y en especial la TSD tuvo y tiene una fuerte historia e influencia en la educación matemática en los niveles primario y secundario, siendo parte de la currícula oficial desde fin del siglo XX, prácticamente hasta la fecha, con algunos intentos de cambio. Se han creado equipos de investigación ad hoc, bajo esa teoría, bajo ese paradigma.

⁶ Godino, Juan D.; Burgos Navarro, María; Wilhelmi, Miguel R. «Papel de las situaciones adidácticas en el aprendizaje matemático». *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 2020, Vol. 38, n.º 1, pp. 147-164, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/373737>

Sí, sabía que en Argentina estaba la TSD ¿qué se ha hecho allí con la TAD? ¿O qué se ha hecho en Argentina con la Teoría de los Campos Conceptuales? ¿O con la Teoría de la Representación Semiótica? ¿O con la Matemática Realista? O sea, ¿se han olvidado de las demás teorías desarrolladas en educación matemática?

No. Algunas otras teorías no están fuertemente arraigadas como la TSD... Yo le estoy planteando un problema teórico, pero entonces... ¿qué hacemos con el resto de las teorías?

Bueno, pero te das cuenta, unos utilizan la TSD otros no. Mi posición desde el año '88 como profesor en el Doctorado de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada, al encontrarme con todas esas teorías fue pensar, ¿qué hago con ellas? El EOS trata en cierta manera, entre comillas, de superar esa separación y es por ello por lo que se constituye en un sistema teórico, que claro tiene que prescindir de algunas cosas, profundizar en otras, y las articula.

Han planteado al EOS como una articulación de Teorías y filosóficamente como un programa progresivo, porque ha ido evolucionando, según se lee en los escritos propios de la teoría.

Claro, así lo hemos planteado, como la construcción de un sistema teórico modular inclusivo. Se han adoptado e interpretado elementos de otras teorías sustituyéndolos por constructos propios del EOS que consideramos más ricos. Por ejemplo, el concepto de "praxeología" de la TAD, o la tripleta conceptual de Vergnaud, lo sustituimos por un constructo que es más rico y más explicativo como es la herramienta configuración ontosemiótica de prácticas, objetos y procesos. Sustituimos constructos esenciales de esas teorías por constructos nuevos en el que están incluidos, en cierta manera, los elementos correspondientes a la teoría anterior.

Para terminar, y no menos importante, le pido un consejo práctico para maestros y profesores que no tienen acceso a posgraduación. ¿Qué les dirían que hagan? ¿Qué pueden hacer para mejorar sus prácticas?

La verdad es que esa es una cuestión práctica, o sea, el profesor necesita una orientación directa. Consejos directos relacionados con la práctica. Yo le aconsejaría familiarizarse con la idea de "idoneidad didáctica"⁷ leyendo el artículo publicado en 2013 que considero bastante asequible. La herramienta "idoneidad didáctica" la hemos utilizado para la formación inicial de profesores de primaria y de secundaria. Como profesor y formador de profesores de educación primaria y también de secundaria durante 30 años, y como parte del grupo de investigación del EOS, hemos hecho investigaciones sobre las herramientas que necesitan los maestros para facilitar la reflexión sistemática sobre la práctica.

⁷ Godino, J. D. (2013). Indicadores de la idoneidad didáctica de procesos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. *Cuadernos de investigación y formación en educación matemática*, 111-132. https://www.ugr.es/~jgodino/eos/jdgodino_indicadores_idoneidad.pdf

Esta reflexión requiere de un poco de apoyo. ¿Qué esperan los maestros de la comunidad académica? "Deme usted consejos directos que yo pueda aplicar", eso esperan. Entonces mi consejo principal sería leer este documento que da una especie de pauta o de guía sistemática para que reflexionen sobre su propia práctica. La noción de "idoneidad didáctica" es un intento de sistematizar y agrupar principios didácticos para la enseñanza y el aprendizaje de la matemática que tenga en cuenta el contenido, el aprendizaje, las interacciones en el aula, los recursos y el contexto. Enseñen lo mejor que puedan con su buena voluntad, pero una vez acabado el tema vendría bien dedicar tiempo a reflexionar sobre ello y la próxima vez que expliquen lo mismo a otros alumnos, ¿qué podrían mejorar? Nosotros lo que pretendemos con la idea de la "idoneidad didáctica" es sacar a la luz los principios didácticos sobre el aprendizaje y la enseñanza, sobre el contenido y las situaciones problema, sobre el papel de las representaciones, las definiciones, procedimientos y los argumentos. Sintetizamos estos principios para lo epistémico, lo cognitivo, lo afectivo, lo interaccional, mediacional y lo ecológico. Lo ideal sería reunirse con compañeros y compartir experiencias. Entonces nuestra idea es que estos criterios de "idoneidad didáctica" pueden ser una ayuda muy interesante para hacer una reflexión sistemática sobre la práctica de la enseñanza. Una comunidad de profesores que se reúnen y discuten. No se trata de una charla de café, tiene que ser sistematizada y fundamentada.

Profesor, le agradezco muchísimo por su tiempo y sus explicaciones. Usted y su esposa se han jubilado ¿siguen perteneciendo a grupos de investigación?

Sí, seguimos vinculados al grupo de Teoría de la Educación Matemática y Educación Estadística de la Universidad de Granada. En España luego de los 70 años, te jubilan forzosamente. Este año publiqué ocho artículos con otros colegas, lo que indica que seguimos trabajando en estas cuestiones porque es nuestro hobby.

¿Cómo van a parar con algo tan relevante y prolífero? Es muy importante que una teoría vaya avanzando y creciendo por más de 30 años. El EOS es realmente una teoría progresiva. ¡Muchas gracias, profesor! Este diálogo seguramente será un placer para nuestros lectores.

Acerca de...

- *Juan D. Godino* es licenciado en matemáticas por la Universidad Complutense de Madrid (España) y doctor en matemáticas por la Universidad de Granada (España).

Desde 1977 ha trabajado como profesor de Matemáticas y Didáctica de las Matemáticas para la formación de profesores. Es catedrático (jubilado) de Didáctica de la Matemática de la Universidad de Granada y profesor del programa de Doctorado en Educación de la Universidad de Granada. Ha promovido y coordinado un grupo de investigación interuniversitario sobre los fundamentos teóricos y metodológicos de la investigación en Didáctica de la Matemática, en cuyo seno se ha desarrollado el Enfoque Ontosemiótico

(EOS) del conocimiento y la instrucción matemáticos, marco teórico específico para la educación matemática.

En Google Académico tiene un índice h de 75 y un total de 23018 citas (20/8/2022). Una selección de sus publicaciones está disponible en su web personal, <http://www.ugr.es/local/jgodino> y en el repositorio del EOS, <http://enfoqueontosemiotico.ugr.es>

- *Alejandra Deriard*, es aspirante al doctorado en Epistemología e Historia de la Ciencia por la Universidad Nacional de Tres de Febrero. Profesora de Matemática y Licenciada en Educación. Presidente de GECICNaMa.

Colaboradores:

Alumnos de 4to del Profesorado de Matemática del I.S.F.D. y T. 24 - Dr.

Bernardo Houssay - Bernal – Quilmes:

Patricia Riva, Jesica Sabrina Ponce, Marcelo Gaidano y Juan Pablo Rojas.

La relación escuelas familias como elemento de la construcción del bienestar institucional.

Autor: María José Montenegro

Acompañamiento a directivos en instituciones educativas, asesoramiento a escuelas.

Email: mjmontenegro2022@gmail.com

La relación entre las familias y la escuela está comúnmente habitada por conflictos que, aunque inevitables y en ocasiones hasta deseables, es necesario mirar y analizar para atender un vínculo que se comienza a construir cuando se inscribe al niño, niña o adolescente en la escuela y finaliza con su egreso pero que atraviesa distintos momentos a lo largo de la escolaridad.

Decimos que es un vínculo en construcción porque esta relación no se mantiene estática a lo largo del tiempo, sino que se modifica, retroalimenta de las experiencias compartidas y re-construye a lo largo de los diferentes períodos o ciclos y aunque esto pueda parecer evidente, es importante esforzarse por recordarlo ya que un buen vínculo hoy, puede no serlo en el futuro si no es cuidado y, a su vez, una relación difícil puede mejorar significativamente si se trabaja para lograrlo.

En tiempos en que el bienestar está en permanente discusión en distintos ámbitos y se ha puesto en el centro de la atención en las organizaciones, parece imprescindible pensar y buscar maneras de trabajar el cómo la relación entre las familias y la escuela afecta este bienestar y buscar maneras de trabajarla.

¿Por qué cuidar esta relación?

Cuidar la relación entre las familias y la escuela es importante por distintos motivos.

En primer lugar, porque lo que convoca y reúne a estas dos organizaciones son los niños, niñas y adolescentes que se están educando y el esfuerzo debe estar puesto en que esos estudiantes aprendan. Un buen vínculo familia escuela favorece un mejor desempeño académico como han demostrado diversas investigaciones (Enriquez García y otros, 2021; Bolívar 2006; Hargreaves 2006)

Por otro lado, llevar adelante esta articulación en un espacio de respeto y confianza fortalece el buen clima escolar, favorece el bienestar de los profesionales que están trabajando con esos estudiantes, contribuye a una convivencia pacífica y disminuye las tensiones a las que los niños, niñas y adolescentes se ven expuestos cuando familia y escuela se enfrentan.

Por último, porque cuando nuestros estudiantes ven que las dos partes son capaces de resolver sus diferencias de una manera respetuosa y que, aunque diariamente se encuentren involucrados en distintos conflictos, utilizan métodos no violentos como forma de respuesta, encuentran coherencia entre el decir y el hacer.

Ejes para el análisis.

Las conversaciones entre las distintas personas que trabajan en las escuelas ya sea, en espacios como la sala de maestros o los pasillos como también en encuentros sociales fuera de las instituciones, rara vez eluden el tema de las familias y las dificultades que la relación con ellas les plantea para ejercer su rol desde la escuela.

A su vez, las conversaciones dentro de las familias y entre ellas a menudo están dedicadas a la escolarización de sus hijos e hijas y a su valoración de la escuela y sus docentes.

Resulta interesante analizar la forma en que familias y escuela se relacionan. Así mismo, deberíamos pensar si hay otra forma de trabajar que logre mejorar esta doble circulación de encuentros y desencuentros, acuerdos y desacuerdos, juicios de valor, prejuicios, encuentros conflictivos, diferencias de criterios, etc. en pos de un vínculo que favorezca el trabajo en los niños, niñas y adolescentes sobre los que estas dos instituciones tienen responsabilidades.

Me parece interesante pensar esta relación teniendo en cuenta los siguientes ejes:

La categorización

La confianza

La comunicación

La posición profesional

La categorización.

Si nos detenemos a escuchar las voces de los directivos y docentes de las escuelas es fácil encontrar categorizaciones sobre las familias, las madres o los padres "es una mamá colaboradora", "es un padre ausente", "la madre es negadora", etc.

Lo mismo ocurre entre las familias. "Qué suerte que te tocó esa maestra", "con tal o cual no hacen nada", "solo le importan los buenos alumnos", etc.

Aunque estos conceptos muchas veces obedecen a experiencias vividas en los encuentros o búsquedas de encuentros con las familias y pueden reflejar aspectos de las personas, sostenerlos suele obturar la relación al dejar a esos actores en un lugar cerrado, estático, con pocas oportunidades de mostrar otros aspectos que podemos desconocer o haber mal interpretado.

De esta manera, se obstaculiza un vínculo que está en proceso de construcción y reconstrucción permanente, que en un comienzo es frágil y necesita consolidarse para que la mejor relación entre las partes tenga un efecto positivo tanto en el bienestar institucional como en el de las familias.

Es entonces necesario dejar en suspenso nuestras impresiones e ideas sobre las familias no categorizarlas al momento de abordar encuentros con ellas para favorecer una escucha activa que, facilite la comprensión de la situación que se está enfrentando y hacer foco en lo que sucede sin que este encuentro esté contaminado por experiencias negativas anteriores o relatos de otros actores. Del mismo modo, será interesante trabajar sobre las categorizaciones que las familias realizan sobre los docentes y hacerlos visibles para conversar sobre ellos en encuentros que sean parte de una planificación en función de mejorar esta relación.

De esta manera, podremos ir avanzando en lo que respecta a nuestro segundo eje: la confianza.

La confianza.

La relación de confianza entre las familias y las escuelas es una relación a construir *"en tanto constituye una apuesta sobre lo desconocido a partir de unos pocos rasgos conocidos."* (Siede, 2017)

Quizás deberíamos hablar de la confianza como una imagen objetivo, como se plantea en la planificación estratégica-situacional, es decir, como un objetivo que orienta el accionar. En términos de Agüerrondo (1992):

"Este objetivo final (llamado muchas veces 'imagen objetivo') no necesita ser obtenido inmediatamente, sino que su función es ayudar a que el que' conduce el proceso sepa cuál es la dirección de la decisión que se debe tomar"

A medida que se profundiza el conocimiento mutuo entre escuela y familia y lo que se conoce de la otra parte brinda seguridad, nos movemos hacia la situación deseada en la que la confianza sirve de plataforma para vehiculizar cuestiones inherentes a la relación, entonces, en ese marco, será más sencillo plantear situaciones escolares, dar y recibir información acerca del desempeño de los alumnos, etc.

Para favorecer la construcción de la confianza, las escuelas cuentan con distintos momentos que llevan a un conocimiento que brinda a su vez unas condiciones que la favorecen.

Algunos de estos momentos no pueden ser planificados ya que son aquellos que surgen como emergentes, pero sí, anticipados y pensados. Otros pueden ser parte de una planificación estratégica para llegar a la situación objetivo. De todas maneras, las formas en que la escuela actúa frente a ciertas situaciones como dar respuestas, mostrar posturas y transparentar sus acciones, constituyen momentos importantes en el aprendizaje sobre el otro y la construcción de confianza.

El regreso a la presencialidad fue un claro ejemplo de una oportunidad para construir confianza. Hubo factores que ayudaron a desarrollarla y otros que llevaron a una mayor desconfianza, maneras transparentes de mostrar las acciones y otras más opacas.

Las escuelas se encontraron con importantes restricciones en su forma de trabajo y se vieron obligadas a dar respuestas en situaciones de gran incertidumbre en un contexto cambiante y hostil.

Los modos en que se abordaron las distintas situaciones frente a la necesidad de aislamiento de estudiantes y docentes, la manera en que se actuó frente a los distintos problemas y se fue avanzando a medida que los protocolos lo permitían, las decisiones pedagógicas y su comunicación, por mencionar solo algunas de las decisiones que las escuelas tuvieron que tomar frente a nuevas situaciones, ofrecieron una clara idea de cómo se posicionó cada institución frente a lo que ocurría y desde ahí cada una de ellas brindó un mensaje a su comunidad. Un mensaje que podía traer tranquilidad o inquietud pero que fue una oportunidad para darse a conocer y esto resulta esencial para generar confianza. Mostrar posturas coherentes, responsables y transparentes en esos momentos generó un terreno fértil para que la confianza aumente.

Otros momentos pueden ser planificados, explicitados y buscados. Son aquellos en los que la escuela da a conocer lo que hace, se encuentra con las familias, la comunidad participa de la vida escolar en reuniones, ferias, actos escolares, entrevistas, etc. Son instancias imperdibles, que pueden y deben ser aprovechadas y pensadas cuando se planifican como ocasiones para favorecer el fortalecimiento de la confianza.

La comunicación.

La comunicación entre la escuela y las familias se lleva adelante cotidianamente con distintos objetivos y por distintos canales.

Muchas de las comunicaciones que brinda la escuela están relacionadas con información que las familias necesitan recibir para el normal desarrollo de la vida escolar y en general incluyen normativa. Por ejemplo: horarios, pedidos de autorizaciones, información sobre lugares de acceso, pautas para ingresos, régimen de evaluación, etc.

También están aquellas que de alguna manera muestran algo que interrumpe la rutina: salidas, visitas, actos escolares.

Por otro lado, se encuentran las que brindan información sobre los estudiantes, su desempeño académico y la convivencia escolar, por ejemplo. (comunicaciones individuales y privadas).

Otras, dan cuenta de los trabajos y actividades que forman parte de lo que se hace en la escuela y que usualmente se comparten en carteleras, páginas web y redes sociales.

También, están las que surgen de emergentes como accidentes en los recreos, conflictos entre alumnos, problemas detectados en un estudiante o grupo de estudiantes, etc.

Además, encontramos comunicaciones que surgen de las familias: pedidos de reuniones, envío de notas a las maestras o a los directivos con información sobre situaciones que atraviesan sus hijos, etc.

Todas y cada una de estas comunicaciones por cualquiera de los canales que se utilice brindan oportunidades para que la escuela y las familias se conozcan mejor, para que cada una de ellas escuche a la otra parte y a su vez pueda comunicar su punto de vista. Son espacios para construir confianza y respeto. Resulta importante considerar cada una de ellas y dedicarles el tiempo necesario para que sean aprovechadas como intercambios que favorezcan esta relación y que los docentes sean parte de este trabajo ya que:

es esencial el trabajo a nivel de claustro con todos los docentes, formándoles en la importancia de mejorar la relación y comunicación con las familias (trabajo a nivel de creencias y actitudes) y en los principios que deberían cimentar cualquier intercambio comunicacional. (Macía Bordalba, 2018).

Será entonces responsabilidad de los equipos directivos trabajar con sus comunidades para que cada miembro de ellas sepa qué esperar de esta comunicación, para que las reglas de juego estén claras y este soporte nos brinde un piso donde la confianza se asiente.

La posición profesional.

La profesionalidad clásica, en la que han sido socializados la mayor parte de los docentes, impide esta colaboración imprescindible. Cuando se

parte, como regla inviolable, de que nadie cuestione ni se «meta» en su trabajo, cualquier intervención de las familias se toma como una agresión. Este profesionalismo imposibilita, de partida, la colaboración. (Bolívar, 2006).

Si hoy no podemos pensar en educar poniendo a las familias en la vereda de enfrente, ciertamente tampoco podemos habilitar cualquier tipo de participación sin una reflexión previa. Es necesario involucrarlas desde una postura profesional.

En ocasiones las familias desconfían de la tarea que docentes y directivos realizan en las escuelas porque no tienen información suficiente y/o desconocen lo que la escuela y sus equipos hacen y las razones por las que toman algunas decisiones.

Muchas veces cuando una escuela toma una decisión que es cuestionada por las familias, se visibiliza este desconocimiento. Será importante entonces comunicar que la escuela toma decisiones informadas y cómo lo hace.

Una situación que puede servir para pensar estas cuestiones es el regreso a las aulas en el año 2021. Las restricciones de espacio y el distanciamiento social que exigía el primer protocolo de ese año en la jurisdicción de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, obligaba a las escuelas a repensar sus espacios y en ocasiones a ofrecer alternancia de días de presencialidad y enseñanza remota.

Según surge de encuentros entre directivos, cuando las escuelas dedicaron tiempo a explicar a las familias las razones por las que habían organizado el regreso de esa manera y no como lo habían hecho en otra escuela más grande o con menos alumnos, las familias se mostraron comprensivas y hasta colaboraron para que se pudieran aprovechar más los tiempos escolares.

En cuanto a lo pedagógico, socializar la forma en que se trabaja en algunas áreas como matemáticas en el nivel primario, por ejemplo, y por qué no se enseña como los padres y madres de esos estudiantes aprendieron, brinda información valiosa a las familias que pueden de esta manera conocer más acerca del trabajo escolar, reconocer a los docentes como profesionales y acrecentar la confianza y el respeto.

Otro aspecto interesante para trabajar con las familias y dar a conocer la postura profesional de la institución es exponer la forma en que se abordan los conflictos en esa escuela. Cada institución tomará decisiones sobre sus elecciones a la hora de abordarlos. Podrá hacerlo mediante la mediación escolar, los diálogos facilitados, el trabajo en Filosofía con niños por mencionar algunas opciones como formas de trabajar con el conflicto. Explicitar estas elecciones y explicar en qué consisten estos trabajos nuevamente brinda una oportunidad de darse a conocer y construir confianza desde una posición profesional. Es decir, ofrecer oportunidades para que las familias conozcan lo que hacemos, cómo lo hacemos y por qué lo hacemos de esa manera.

La relación escuela-familias es un vínculo en el que las partes no se eligen, incluso cuando las familias optan por una escuela, no participan de la elección de directivos y docentes como lo hacen en otros ámbitos de la vida con otros profesionales.

Las escuelas tampoco eligen a las familias sino que las reciben y tienen la responsabilidad de trabajar con ellas para que sus hijos e hijas aprendan. Esta relación va cambiando y desarrollándose durante la escolaridad. La forma en que lo hace puede colaborar y fortalecer el bienestar de manera que los docentes trabajen contando con la confianza y el respeto de esas familias y a su vez las familias sean respetadas y aceptadas en su diversidad por los docentes. Trabajar sin categorizar desde los prejuicios para construir confianza con una comunicación fluida y respetuosa exige un posicionamiento profesional que contribuya a que esta relación crezca y mejore en el tiempo.

Referencias.

- Aguerrondo, Inés (1992). bnm-me.gov.ar[PDF] La escuela media transformada: una organización inteligente y una gestión efectiva.
<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL004837.pdf> sitio consultado en abril 2022
- Bolívar Botía, Antonio (2006) Familia y escuela: dos mundos llamados a trabajar en común. *Revista de educación*. 2006, n. 339, enero-abril; p. 119-146
<https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2006/re339/re339-07.html> sitio consultado en mayo 2022
- Enríquez García, G., Losada Puente, L., Mendiri, P. & Rebollo Quintela, N. (2022). Una mirada al bienestar escolar: ¿qué opinan sus protagonistas? *Revista Iberoamericana de Psicología*, 15 (1), 125-134.
<https://reviberopsicologia.iberu.edu.co/article/view/2148> sitio consultado en mayo 2022
- Hargreaves, Andy; Fink, Dean (2006) Estrategias de cambio y mejora en educación caracterizadas por su relevancia, difusión y continuidad en el tiempo *Revista de educación*, 2006
<https://www.educacionyfp.gob.es/revista-de-educacion/numeros-revista-educacion/numeros-anteriores/2006/re339/re339-07.html> sitio consultado en abril 2022
- Macià Bordalba, Mònica. (2018). Aproximación teórica a la comunicación familia-escuela: Estrategias de mejora. Equidad. *International Welfare Policies and Social Work Journal*, 2018, núm. 10, p. 89-112.
<https://doi.org/10.15257/ehquidad.2018.0010>.
- Siede, Isabelino (2017) *Entre familias y escuelas. Alternativas de una relación compleja*. Buenos Aires: Paidós

Dispositivos didácticos para el abordaje de problemas socio científicos con impacto ambiental.

Autor 1¹: Silvia Lanzillotta, Autor 2²: Dolores Marino

¹ISFDyT N° 24, Bernal; Universidad Tecnológica Nacional- Facultad Regional Avellaneda.

²Instituto Superior del Profesorado "Dr. Joaquín V. González" Universidad Nacional Virtual de Quilmes.

E-mail: sal26267@yahoo.com.ar

La importancia de educar en ciencias.

En la actualidad, bastaría encender un televisor (hoy tal vez recorrer las redes sociales) para identificar los contenidos que pueden ser de interés y debieran ser abordados en el aula de ciencias.

Ante esto nos preguntamos, ¿por qué no llegan a las aulas las investigaciones y las problemáticas que están sucediendo en el ámbito de la ciencia y la tecnología, y que impactan directamente en la sociedad?

La necesidad de contextualizar los saberes tecnocientíficos, y los conflictos *en* ciencia y *sobre* la ciencia, es innegable. Últimamente, urge el compromiso del debate público de ciertos temas, y la Escuela se debe hacer cargo como ámbito privilegiado de aprendizaje, de formación, y de discusión.

En el actual paradigma, en enseñanza de las ciencias, el saber científico y tecnológico queda al margen de la sociedad, en un micro-mundo escindido de la realidad. Opera así el mito de que el saber científico, primero, es verdadero, segundo, sólo es descifrable por los especialistas. En este contexto, el resto de la sociedad queda excluida de toda participación en los debates y toma de decisiones.

La educación científica trata de incorporar definitivamente un nuevo paradigma educativo que reemplace al narrativo-contemplativo -que viene de la Antigüedad- por el dialógico-participativo, que trae la comprensión de la relevancia de la tecnociencia en función de la participación ciudadana y la democratización de los conocimientos científico-tecnológicos.

Según Acevedo (2004), la enseñanza de las ciencias en el aula debería orientarse, no solo a formar ciudadanos capaces de proseguir estudios científicos, sino también a educar para la toma de decisiones informadas en relación con asuntos que implican conocimiento científico o tecnológico. Formar ciudadanos que puedan incorporarse a la cultura en la que están insertos, inclusive más allá de los contenidos disciplinares específicos, para la construcción de la sociedad o de la concepción del mundo que sostienen.

En este punto, el enfoque C y T en S. (Ciencia y Tecnología en Sociedad), brinda la posibilidad de repensar qué rol debe asumir la enseñanza de las ciencias en la escuela y el perfil del docente que adopta o decide transitar el camino de una enseñanza para una cultura tecno-científica.

La gestión de la información pone diferentes habilidades en juego para transformarla en conocimiento. Los docentes, como especialistas en la enseñanza de las ciencias, somos productores y prosumidores

(consumidores y productores a la vez) de contenidos, por ello es fundamental pensar en la formación que potencia un saber pensar, un saber hacer, un saber actuar que es parte del reconocimiento y la jerarquización profesional del rol.

Los docentes de ciencias, junto con los y las estudiantes somos la pieza clave en la revisión continua de las herramientas, en el marco de los diseños curriculares. Transformar los temas con mirada C y T en S, puede ser un ejercicio interesante en donde seamos generadores de tópicos de interés; que promuevan herramientas de construcción social.

A lo largo de este artículo, analizaremos estos desafíos. Presentaremos un abordaje didáctico con algunas estrategias que contribuyen a la tarea específica del aula, a partir del enfoque que enfatiza la relación entre la tecnología y la ciencia en la sociedad, para la cultura científica.

Un abordaje didáctico: La Problematicación.

Cuando decidimos trabajar en el aula de ciencias algunos contenidos curriculares, podemos hacer un ejercicio que nos permitirá enmarcar nuestro trabajo. Este ejercicio consiste en preguntarnos, ¿para qué?(y estaríamos reflexionando acerca de los propósitos de enseñanza); ¿por qué? (y podríamos pensar en los objetivos de aprendizaje); ¿cómo? (en este caso deberíamos pensar en el abordaje didáctico y las herramientas a desplegar) y ¿qué? (qué recorte/alcance de contenidos involucrados vamos a hacer).

En este apartado y el siguiente, nos dedicaremos al cómo. Presentaremos la problematicación como un abordaje didáctico que responde a nuevos paradigmas en la enseñanza de las ciencias que se ven favorecidos por las estrategias que involucran los modos de conocer en ciencias.

Según Pozo (1994), un "problema" desde una perspectiva didáctica, es un hecho, una situación, o un planteamiento que estimula actitudes de curiosidad y búsqueda. Es decir, no puede resolverse con los mecanismos habituales de la experiencia cotidiana, sino que exige la movilización de diversos recursos intelectuales.

Para este autor, una situación solo puede ser concebida como un problema en la medida que existe un reconocimiento de ella como tal, y en la medida en que no pueda resolverse con procedimientos de tipo automático y de forma más o menos inmediata. Un problema requiere entonces, de un proceso de reflexión y toma de decisiones sobre la secuencia de pasos a seguir.

Considerando esta definición, podemos intentar caracterizar un problema como situación abierta, novedosa, que genera interés, que favorece la formulación de preguntas, anticipaciones, de posibles respuestas, la búsqueda de información, y fundamentalmente la construcción de nuevos conocimientos.

Un problema puede presentarse de distintas maneras. Por ejemplo con preguntas contextualizadas, relatos de situaciones o acontecimientos "raros" o novedosos que admiten diversas interpretaciones, conjuntos de datos difíciles de relacionar, y la realización, mostración o relato de experimentos para ser interpretados, entre otras maneras.

Conjuntamente, la problematicación puede contextualizarse a partir de una imagen, de una noticia de actualidad, de una situación que hay que interpretar, de un relato/entrevista, de un video, etc.

Es muy importante comprender que la imagen, la noticia, etc. no constituyen el problema en sí mismo, son el disparador del problema.

El problema debe constituirse como la excusa que tendremos para abordar determinados contenidos incluidos en el diseño curricular. Para intentar responder las cuestiones planteadas dentro del problema, los y las estudiantes deberán trabajar, no solo con contenidos conceptuales, sino también con metodologías y actitudes científicas. Es por ello, que la redacción del problema se torna fundamental.

A modo de ejemplo de lo que venimos desarrollando, les presentamos la siguiente situación problemática, que planteamos a partir de la erupción del volcán en La Palma, España, en septiembre de 2021:

Volcán en erupción en el parque nacional de Cumbre Vieja:

Tarde de domingo a las 15.15 h en la Isla Canaria de la Palma. Un enjambre sísmico que se venía gestando rompería la apacible tarde de otoño.

Columnas de lava, humos nauseabundos y cenizas de 7 bocas eruptivas ponen en jaque a la Isla. Los gases principales que emite un volcán son vapor de agua, dióxido de carbono y dióxido de azufre. El nuevo volcán de La Palma ha emitido a la atmósfera entre 9.000 y 12.000 toneladas de dióxido de azufre (SO₂), de todos modos las últimas mediciones de calidad de aire al día de hoy, indican que esa concentración no es perjudicial para la salud de los habitantes de Palma.

Aparentemente la colada de lava avanza a 4 metros por hora, tiene una altura de 12m y ocupa 220 hectáreas; por ahora se supone que no llegará al mar.

El agua y la lava en contacto puede provocar emisión de gases y pequeñas "explosiones" por el rápido enfriamiento de la lava, cuya roca podría ampliar la superficie de la Isla Canaria.

La ceniza caída y los gases emitidos podrían afectar al ecosistema marino, como así también a las 34 especies de aves que se encuentran en la zona.



Figura 1. Los efectos de la lava y el humo en la isla canaria de La Palma.

A partir de esto, podríamos preguntarnos:

¿Cómo se puede predecir la duración de la erupción? ¿Cuándo fue la última actividad del volcán? ¿Cómo la caída de ceniza al mar podría afectar al ecosistema marino? ¿Podrían existir episodios de lluvia ácida?, ¿por qué? ¿Cómo pueden reducirse los riesgos volcánicos? ¿Qué tipo de evidencia científica se puede obtener a través del estudio de la erupción de este

volcán? ¿Para qué servirían los estudios científicos sobre las erupciones volcánicas?



Figura 2. Científicos realizan análisis de la calidad del aire en las zonas donde las coladas de lava emiten gases potencialmente perjudiciales.

Además, el problema podría enriquecerse si se pensara en un abordaje multidisciplinar. Para ello podríamos preguntar:

¿Por qué se urbanizó esa región, si cada 50 años aproximadamente el volcán entra en erupción? ¿Qué impacto tendrá en las actividades económicas de la región? ¿Fueron evacuados sus habitantes? ¿Qué tipo de ayuda han recibido? ¿Qué tipo de impacto puede producirse en la geografía de la región? ¿Qué otras preguntas les dispara esta situación?

Como se puede observar en el primer grupo de preguntas, hay muchísimos contenidos de Química, Física, Ciencias de la Tierra, Geología, Biología, involucrados. Es decisión de la o el docente, hacer el recorte en los contenidos que crea pertinente de acuerdo a las condiciones didácticas del aula.

Un dispositivo didáctico: Debate Crítico.

Una vez presentada la *problematización de los contenidos*, podemos pensar qué dispositivos didácticos se pueden desplegar para abordar el problema planteado. Desde el enfoque C. y T. en S., es propicia la mirada interdisciplinaria, ya que enriquece el dispositivo propuesto

Siguiendo a David Ausubel (Díaz Barriga Arceo, F., Hernández Rojas, G., 2002, págs. 20- 21), lo importante será lograr el compromiso del que aprende con el material de enseñanza y esto sólo puede ser posible si los y las estudiantes se sienten afectados por el mismo. Un modo de favorecerlo es seleccionar adecuadamente los materiales que atiendan a esos propósitos de enseñanza.

Siguiendo en esta línea, proponemos como dispositivo didáctico un *Juego de roles, a través del "Debate crítico"*.

La dinámica de debate puede ser muy conocida y en algunos casos hasta malinterpretada. Se propone dividir equipos de estudiantes con roles asignados por ejemplo y para el caso planteado acerca de la erupción del Volcán y sus consecuencias. Podríamos pensar en los siguientes actores:

Estado, Comunidades (Pueblo), ONG's, Científicos del Instituto geográfico Nacional de España... entre otros que puedan surgir, incluso como propuesta de los estudiantes.

Previo al Debate, se propone una minuciosa búsqueda de información y su selección desde las posibles miradas que cada grupo pudiera tener del tema. En este punto se sugiere, como modo de enriquecer las distintas

miradas, la intervención de colegas de otras áreas, por ejemplo: Educación Ética y Ciudadana, Biología, Geografía, Historia, Economía, Química y Física. Posteriormente a la lectura de material seleccionado, clasificado, se sugiere preparar para la llegada del debate argumentos a favor y en contra, materiales audiovisuales como gráficos, imágenes, audios de entrevistas, videos, posteos en redes, etc.

El día del Debate se prepara el recinto disponiendo mesas en forma de "U". Cada grupo/actor se colocará reunido de modo tal que un integrante de cada equipo, debe intervenir desde el diálogo y los demás integrantes oficiarán de asesores.

Al comienzo del Debate:

1ª ronda: Cada equipo plantea 2 argumentos a favor, desde el rol que le fue asignado defender. No hay intercambio en este momento.

2ª ronda: Otro integrante dice las preguntas que le harán a otro actor, de aquellas cuestiones que han quedado inconclusas, confusas, o incoherentes en la ronda 1. Se ofrecerán respuestas. Momento de intenso intercambio.

3ª ronda: Cada equipo plantea 2 contraargumentos a favor, para un actor o rol a elección del equipo.

4ª ronda: Preguntas y respuestas libres.

Finalmente se asignan 5 minutos para redondear y luego exponer conclusiones generales.

Transformar los temas con mirada C. y T. en S. puede ser un ejercicio interesante en donde todos seamos generadores de tópicos de interés; que promuevan herramientas de construcción social. La gestión de la información pone diferentes habilidades en juego para transformarla en conocimiento. Es así como los docentes, desde diferentes propuestas didácticas, invitan de un modo particular a pensar el mundo como es y no como *debiera ser*, tal como se propone en los documentos NAP:

"La identificación e implicación en problemas científicos actuales de relevancia social y significativos para los estudiantes, como los vinculados al ambiente y la salud, utilizando conocimientos científicos a partir de una reflexión crítica y un abordaje propositivo. "

Documento aprobado por Resolución CFE N° 180/12 NÚCLEOS DE APRENDIZAJES PRIORITARIOS Ciclo Orientado de Educación Secundaria CIENCIAS NATURALES.

Algunas reflexiones finales.

La puesta en marcha del dispositivo didáctico permite observar en los y las estudiantes:

- ✓ Tomar conciencia y construir conocimiento científico-tecnológico y sus impactos sociales. Esto supone conectar con las denominadas disciplinas base que son las ciencias experimentales, las matemáticas, la tecnología y las ciencias sociales.
- ✓ Aprender sobre los procesos de toma de decisiones y de negociación, para accionar concretamente en la sociedad con razones y evidencias científicas. De este modo superar las opiniones provenientes exclusivamente del sentido común.
- ✓ Planificar y llevar a cabo acciones responsables, tanto de manera individual como colectiva.
- ✓ Integrar valores personales y sociales, en el tratamiento de la posible resolución de la situación problema.

Estimamos que los dispositivos planteados pueden provocar mejoras en las actitudes hacia la ciencia, hacia los cursos de ciencia y hacia el aprendizaje del contenido C. y T. en S.

Teniendo en cuenta las nociones anteriores, la educación científico-tecnológica ha de preparar a los futuros ciudadanos para la toma fundamentada y responsable de las decisiones, siendo estas características contenidos enseñables.

En particular el espacio áulico es un ambiente propicio para generar discusiones, intercambios, en el marco del enfoque C. y T. en S. En este enfoque está la clave para lograr formar en los estudiantes una nueva visión social integral de la ciencia y la tecnología. En este sentido, las didácticas específicas para la enseñanza de las ciencias, son grandes ventanas que de manera imperiosa, debemos abrir para explorar.

REFERENCIAS

Acevedo Díaz, J.A.(2004). Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: educación científica para la ciudadanía *Revista eureka sobre enseñanza y divulgación de las ciencias*, vol. 1, nº 1, pp. 3-16

Acevedo Díaz, J.A. (2004). Fundamentos y líneas de trabajo Reflexiones sobre las finalidades de la enseñanza de las ciencias: Educación científica para la ciudadanía. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias (2004)*, Vol. 1, Nº 1, pp. 3-15.

Consejo Federal de Educación. Documento aprobado por Resolución CFE Nº 180/12 NÚCLEOS DE APRENDIZAJES PRIORITARIOS Ciclo Orientado de Educación Secundaria CIENCIAS NATURALES

Díaz Barriga Arceo y Hernández Rojas (2018). *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo*. Mc Graw Hill, México, 2002.

Gordillo, M., Osorio, C, López Cerezo, J.A. *La educación en valores a través de CTS* Contribución al Foro Iberoamericano sobre Educación en Valores. Montevideo 26 de Octubre de 2000

Marino, D. (2019). Miradas comprometidas dentro de espirales de responsabilidad ciudadana y escolar. *Elemental Watson*. Año 10, Nº 29, pp.42.

Ministerio de Educación Jornada Nº 2 - La resolución de problemas en el aula Nivel Secundario - Año 2018.
<http://www.bnm.me.gov.ar/giga1/documentos/EL005981.pdf>

El trabajo interdisciplinario con TIC en el Nivel Secundario

Autor 1: ¹María Gabriela Puga,

Autor 2: ²María Belén Ferlisi

¹ Maestranda en Tecnología Educativa, Lic. en TIC y Profesora de Informática. Docente y diseñadora instruccional en Universidad CAECE, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Profesora de tecnología y coordinadora de área en EEM Nro 2 DE 14, "Argentinos Juniors", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

² Profesora en disciplinas industriales, Especialista en Matemática y Matemática Aplicada. Profesora de matemática e inglés y coordinadora de área en EEM Nro 2 DE 14, "Argentinos Juniors", Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

E-mail: mpuga@caece.edu.ar / mgabriela.puga@bue.edu.ar

Introducción

La urgente necesidad de una profunda transformación del sistema educativo es más que notoria. El planteamiento fragmentado en espacios curriculares estancos, centrado en contenidos impartidos por un docente encerrado en el micromundo de su materia, ya no se condice con lo que los estudiantes, y la sociedad en la que crecerán y se desarrollarán, requieren. El Marco de Organización de los Aprendizajes, conocido como MOA, desarrollado por la Secretaría de Innovación y Calidad Educativa, dependiente del Ministerio de Educación de la Nación, y englobado dentro de la Agenda Secundaria Federal 2030, apunta a:

Desplegar experiencias pedagógicas con nuevos sentidos, formatos y prácticas que fortalezcan el vínculo de la escuela con las situaciones de vida de los/las jóvenes, reconfiguren el uso del tiempo y espacio escolar, y ofrezcan variadas estrategias de enseñanza para lograr el acceso a saberes significativos y la formación de capacidades. (2017, p.11)

Si bien este breve artículo que se presenta retoma lo desarrollado en una escuela secundaria de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, no se trata de un problema que atañe solamente a este recorte del universo educacional. Muchos investigadores de diversas partes del mundo han comenzado a proponer estrategias pedagógicas innovadoras, que plantean formas de acción más flexibles y significativas para los estudiantes, acordes a los tiempos en que vivimos.

Entre estos nuevos modos de organización de los aprendizajes, aparece la "Metodología STEAM", acrónimo en inglés de las áreas *Science, Technology, Engineering, Arts and Maths*, la que privilegia la transversalización del proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta metodología de enseñanza y aprendizaje, promueve el trabajo de contenidos educativos con un enfoque integrador relacionando las ciencias, las matemáticas, el arte, la ingeniería y la tecnología. De acuerdo a Sanders (2009), se la considera un aprendizaje interdisciplinario que está basado en problemas que surgen de un contexto

real. Y según Morrison (2006), esta permite considerar al estudiante como un solucionador de problemas, con capacidad innovadora y creadora.

Se puede relacionar este enfoque con el aprendizaje interdisciplinario, donde se reúnen diferentes asignaturas en un tema de estudio central. Varios autores, como Torres Santomé, Llano Arana y otros, manifiestan que la interdisciplinariedad es una necesidad contemporánea que favorece el proceso de enseñanza-aprendizaje, y que las instituciones escolares deben incorporarla al proceso de enseñanza, actualizando el diseño curricular y las prácticas educativas.

La interdisciplinariedad le permite al alumno hacer transferencias de un área a la otra, e incluso, lo capacita para generalizar la resolución de problemas en otros contextos. Es un método que prepara al alumno para una vida social colaborativa, ya que los problemas del mundo real requieren de soluciones integrales.

La escuela debe prepararse para asumir desde sus planes de estudios la integración de las disciplinas que lo conforman, para el establecimiento de relaciones interdisciplinarias en el currículo. (Llano Arana et al., 2016, p. 325)

A partir de la interdisciplinariedad, los alumnos trabajan para solucionar problemas y establecer relaciones con sucesos de la realidad.

En la solución de problemas sociales, tecnológicos y científicos, contribuyendo al mismo tiempo de forma decisiva a esclarecer nuevos y ocultos problemas que no pueden ser vislumbrados por análisis disciplinares (Torres Santomé, 1994, p. 6).

En suma, los problemas del mundo real requieren de soluciones integrales y la escuela debe preparar a los estudiantes para la vida social, adecuando sus planes de estudio, entre otras cosas, mediante la integración de las disciplinas que lo conforman. En ese orden, se precisa de la puesta en marcha de proyectos integrados que favorezcan el trabajo cooperativo de los jóvenes, en pos del desarrollo de la comunicación asertiva, el análisis crítico y la creatividad, entre otras capacidades y competencias necesarias para los nuevos perfiles de alumnos que pasan hoy por las aulas. Bajo estas líneas de acción, hemos implementado un proyecto con los alumnos de 3er año de una escuela media de CABA, que queremos compartir con ustedes.

La idea a partir de la realidad contextual

Bajo la invitación recibida de parte del equipo de conducción, para formar parte del plan PAI¹ que la escuela planificaba anualmente para el ciclo superior, las docentes de Matemática, EDI² y Tecnología de la Información de la escuela referida decidieron implementar un proyecto integrado para 3er año. Buscaban que sea una propuesta que partiera de la vida escolar de sus estudiantes. Analizaron diversas ideas, pero la que resultó más fuerte fue que los alumnos del colegio le daban un valor central al juego del *ping-pong* en los recreos, demostrando mucho entusiasmo en ello. Reconocieron que diversas acciones giraban en torno a esta actividad tales como la

¹ PAI: Siglas de Proyectos de Aprendizaje Integrado. Son planes de trabajo en los que se desarrollan contenidos de diversas áreas curriculares dentro de un mismo proyecto. Forman parte

² EDI: Siglas de Espacio de Definición Institucional. Son instancias de carga horaria cuyo contenido educativo queda definido por cada escuela. Se emplean para reforzar las cuestiones que se consideren necesarias en el contexto de cada grupo, como por ejemplo: metodología del estudio, habilidades del futuro, contenidos propios de la orientación, etc.

implementación de competencias entre los diferentes cursos, la generación de cronogramas para el uso de las mesas, la recaudación de fondos para su mantenimiento, entre otras.

“¿Qué tal si relacionamos algunos contenidos de “Mate y Tecno” con el *ping-pong*?”, dijo una de las profesoras. “Podríamos articularlo con posiciones y distribución en el espacio, además de tocar diversos aspectos de introducción a la programación”, agregó la otra. “¿Nos costará mucho armar un proyecto donde los estudiantes puedan crear un producto para compartir con el resto de la comunidad escolar? Sería bueno utilizar la impresora 3D y complementarlo con contenidos de arte visual”, aportó la tercera.

La fundamentación en base a estrategias pedagógicas activas

La idea comenzaba a tomar forma, pero ¿cuáles serían las bases para fundamentar el proyecto? Existe una estrategia didáctica que ha demostrado ser de gran efectividad al basarse en sus aplicaciones: la “Modelización Matemática”. Esta surge como un medio que permite la creación o uso de modelos matemáticos a través del planteamiento de problemas en contexto (Blum y Galbraith, 2007). Su implementación permite ver de qué forma un concepto lógico abstracto como podría ser el de “recta” y los algoritmos de solución a problemas que utilizamos a diario, muchas veces mecánicamente, podrían relacionarse con algo tangible, con un problema o situación del mundo real que le otorga mayor verosimilitud.

Bajo la misma línea, el Diseño Curricular NES invita a trabajar con modelizaciones de ecuaciones asociadas y análisis de procesos. Esta propuesta lleva a un cambio de paradigma donde la matemática se convierte en un instrumento de la modelización. Al respecto, este documento refiere:

Ofrecer a los estudiantes las experiencias necesarias que les permitan comprender la modelización como un aspecto fundamental de la actividad matemática, y conceptualizar las características inherentes al proceso de modelizar (Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa, Gerencia Operativa de Curriculum, 2015, p. 401).

Por otra parte, es el mismo Diseño Curricular el que, especialmente en las horas de EDI, invita a:

Fortalecer los proyectos curriculares institucionales e incorporar diversidad de alternativas para la organización de la tarea pedagógica, incluyendo variedad de formatos de enseñanza (. . .) y estrategias” (Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa, Gerencia Operativa de Curriculum, 2015, p. 464).

Entre esas estrategias, se plantea el “Aprendizaje Basado en Problemas” o ABP. Este método pone al alumno en el centro del aprendizaje, propone el trabajo en grupos pequeños orientados por un docente que asume el rol de facilitador o guía. En suma, mediante esta propuesta de enseñanza, el aprendizaje se convierte en autodirigido: el estudiante aprende haciendo y desarrolla habilidades para la resolución de problemas más generales.

El desarrollo del proyecto

Luego de haberse puesto de acuerdo con el plan a seguir, las docentes fueron sacando fotos de los recreos, en las que capturaron momentos del juego de *ping-pong*. Con ellas crearon una breve [presentación animada](#), que fue

proyectada durante la hora de EDI, como lanzamiento del proyecto. En el video, se les contaba a los estudiantes que para la semana de la educación secundaria se iba a organizar, entre otras cosas, una competencia de *ping-pong* digital y que ellos iban a ser los desarrolladores de los videojuegos, programándolos en mBlock. También se debían encargar de fabricar el premio para el ganador, utilizando la impresora 3D.

A partir de esta introducción, la profesora de EDI los invitó a agruparse en equipos, incentivar a generar ideas para ese premio final. A cada grupo se le otorgaron 2 clases para preparar una propuesta, buscar en internet material para su desarrollo y crear una presentación digital con defensa oral, sobre la opción elegida.

Para encarar el proyecto en la hora de matemática, se comenzó por analizar el diseño de la cancha, las líneas que la conforman, el desplazamiento de la pelota y otros aspectos del juego. Surgieron ideas muy interesantes sobre las posiciones y la distribución en el espacio. Entre todos lograron convenir en que el eje de ordenadas iba a ser la recta formada por la prolongación de la red, mientras que el eje de abscisas quedaría representado por la banda central.

A partir de lo visto sobre programación por bloques, y los contenidos analizados en matemática sobre los ejes cartesianos, la profesora de Tecnología los incentivó a que, en equipos de a 3 ó 4 alumnos, diseñen su propia cancha en mBlock³, con la condición de que utilicen propuestas novedosas y creativas para armar las "gráficas". En las clases siguientes, avanzaron sobre la codificación, tomando como guía un [programa](#) simple que contaba con los algoritmos básicos para implementar los movimientos mínimos del videojuego.

Al cabo de tres semanas, ya presentadas en EDI las propuestas de premios, se realizó una votación. La idea ganadora fue la que planteaba la impresión en 3D de dos paletas y tres pelotitas de *ping-pong* para el primer puesto y tres pelotitas para el segundo puesto. Los estudiantes investigaron y recopilaron diversos tutoriales de las galerías de diseño 3D más conocidas como para tener una fuente a partir de la cual crear. Los compartieron con todo el curso mediante un muro de Padlet⁴. Actualmente, a partir de esas fuentes e integrando algunos detalles originales y creativos, están diseñando diversos modelos utilizando el software Tinkercad⁵.

Ya de regreso a las clases de Matemática y tomando el diseño de la cancha de cada grupo, con ayuda de la profesora, los estudiantes se pusieron a imaginar distintas situaciones de juego, y comenzaron a pensar y relacionar la trayectoria de la pelota como una recta vista desde el espacio. Luego, pasaron a encuadrarla dentro de ejes previamente acordados en clase. Primero, lo diagramaron en el pizarrón para luego plasmarlo en Geogebra⁶, utilizando una captura de pantalla de la cancha como base y superponiendo los ejes cartesianos. A partir de eso, en las próximas clases, analizarán conceptos ya vistos como "ordenada al origen", "raíz" y "pendiente", y verán cómo es el proceso para determinar la ecuación de la recta dada una gráfica.

³ MBLOCK: Es una plataforma educativa online gratuita para aprender a programar mediante bloques y/o líneas de código.

⁴ PADLET: Es una herramienta digital online que permite crear murales colaborativos. Cuenta con una versión gratuita y otra de pago.

⁵ TINKERCAD: Es un software gratuito, de acceso online, que permite el diseño y modelado 3D.

⁶ GEOGEBRA: Es un software gratuito, con versión online y otra de escritorio, que permite trabajar contenidos de matemática.

También se trabajará sobre el planteo de las ecuaciones de las líneas que forman la cancha y la aplicación de conceptos como "recta horizontal" y "recta vertical" y sus correspondientes características.

Volviendo a tecnología, por estos tiempos, se están terminando de programar los juegos base. Una vez que estén listos, se pasará a implementar un proceso de *testing*. Cada grupo compartirá su desarrollo con dos equipos, que lo jugarán y evaluarán, con el objetivo de aportar ideas para su mejora. Se espera que surjan sugerencias para trabajar sobre los puntajes (utilizar sets a 21 con diferencia de +2 para ganar), para crear nuevos niveles de juego con más velocidad o descuento de puntos al tocar líneas de fondo, ideas sobre efectos de sonido y musicalización y otros aportes no previstos.

Sobre la evaluación del proceso de enseñanza y aprendizaje

A partir de la puesta en marcha y desarrollo del proyecto, se llevó adelante un proceso de evaluación formativa que tuvo en cuenta no sólo el dominio de contenidos sino su aplicación práctica, a la vez que valoró el ejercicio de capacidades y competencias propias de este siglo, tales como la cooperación, la comunicación asertiva, la alfabetización digital, la creatividad, entre otras. Perrenoud (2004) explica que las competencias no son en sí conocimientos, habilidades o actitudes, sino la aptitud de organizar y utilizar esos recursos y saberes, en determinadas situaciones problemáticas, para resolverlas asertivamente. A la vez estas competencias están relacionadas con el desarrollo de capacidades permanentes en el alumno. Estas capacidades intelectuales o, lo que Gardner (2001) llama "inteligencias múltiples", van más allá de las privilegiadas en la educación, como son la lingüística y la lógica-matemática. El MOA (2017) menciona las siguientes capacidades: la resolución de problemas, el pensamiento crítico, el trabajo con otros, la comunicación, el compromiso y la responsabilidad y el aprender a aprender. Se espera llegar a la puesta final, durante la semana de la educación secundaria, donde se analizará lo trabajado en cada espacio curricular, la predisposición de los estudiantes a la hora de realizar las actividades, el acompañamiento que le dan a sus compañeros para formar parte del evento, la asertividad de la comunicación, el uso del vocabulario técnico en las presentaciones y la puesta en juego de sus habilidades sociales.

Algunas ideas finales

Tanto el Ministerio de Educación de la Nación como el de la Ciudad de Buenos Aires, mediante diferentes documentos curriculares, instan a incorporar nuevas propuestas para reconfigurar espacios y tiempos escolares, que superen el modelo basado en disciplinas y ofrezcan acceso a la alfabetización digital y al desarrollo de capacidades que permitan al alumno aprender para toda la vida. Tal como aclara Roegiers, las capacidades sólo tienen sentido en el contexto en que se dan y en función de la consecución de un objetivo, con lo que el trabajo por competencias se hace valioso en la educación dado que:

Aborda de frente la cuestión de «vuelta a invertir» de los conocimientos y capacidades en las prácticas sociales, o al menos, en las prácticas que aportan un sentido para el alumno. (2000, p. 112).

En esta línea, fue planteado el proyecto presentado y se puede decir que, en este caso y gracias a su aplicación, se logró una vinculación de contenidos

prioritarios de 3er año a partir de su relación con un interés propio de los estudiantes, un deporte que se practicaba a diario en la escuela. El plan consiguió proponer un trabajo colaborativo que no necesitó de un instrumento de evaluación formal para promover la acción. La motivación partió de los propios alumnos y los llevó no solo a la producción autónoma de saberes y al ejercicio de sus capacidades, sino a la generación de conciencia sobre su trabajo y el de sus compañeros como un todo.

Consideramos que, si bien el proceso de elaboración de un proyecto integrado requiere de tiempo y esfuerzo extra de los docentes, los resultados que se obtienen mediante estas propuestas hacen que valga la pena tomar en cuenta este tipo de estrategias para repensar y replantear nuestras prácticas.

REFERENCIAS

Blum, W. y Niss, M. (1991). Applied mathematical problem solving, modelling, applications, and links to other subjects. State, trends and issues in mathematics instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22(1), 37-68.

Dirección General de Planeamiento e Innovación Educativa. Gerencia Operativa de Currículum. (2015). *Diseño Curricular Nueva Escuela Secundaria de la Ciudad de Buenos Aires: Ciclo Orientado del Bachillerato, Formación General*. Gobierno de la Ciudad de Buenos Aires. Ministerio de Educación.

Gardner, H. (2001). *Estructuras de la Mente. La Teoría de las Inteligencias Múltiples*. Fondo de cultura económica Ltda

Llano Arana, L., Gutiérrez Escobar, M., Stable Rodríguez, A., Núñez Martínez, M., & Masó Rivero, R. &. (2016). La interdisciplinariedad: una necesidad contemporánea para favorecer el proceso de enseñanza aprendizaje. *MediSur*, 14(3).

Ministerio de Educación de la Nación. (2017). *Marco de Organización de los Aprendizajes para la Educación Obligatoria Argentina (MOA)*. www.argentina.gob.ar/educacion/secundaria-federal-2030/acerca-de

Morrison, J. (2006). *TIES STEM Education Monograph Sseries, Attributes of STEM Education*. Baltimore, MD:TIES. http://www.wytheexcellence.org/media/STEM_Articles.pdf

Niss, M., Blum, W. y Galbraith, P. (2007). Introduction. En W. Blum , P. Galbraith , H.W. Henn y M. Niss (eds.), *Modelling and Applications in Mathematics Education*, The 14th ICMI Study, 10(1), 3-32.

Perrenoud, P. (2004). *Diez Nuevas Competencias para Enseñar*. Philippe Perrenoud. Col. Biblioteca de aula, 196. Ed. Graó. Barcelona, 2007 (5ª edición)

Roegiers, X. (2000). Saberes, Capacidades y Competencias en la Escuela: una Búsqueda de Sentido. *Innovación Educativa*, n. 10, p. 103-119.

Sanders, M. (2009). *STEM, STEM Education, STEMmania. The Tecnology Teacher*. <https://vtechworks.lib.vt.edu/bitstream/handle/10919/51616/STEMmania.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Torres Santomé, J. (1994). *Globalización e interdisciplinariedad: el curriculum integrado*. Ediciones Morata, 2016 (6ª edición)

Programación de microcontroladores con Python

Autor 1¹: Flavio F. Espeche Nieva

¹*Especialista Programación Digital Educativa (UNSE). Diplomado en Formulación y Evaluación de Proyectos (UNCa). Téc. Sup. en Sistemas Energías Alternativas. (IEESMa). Maker. STEM. Robótica. Director General de Análisis, Programación y Desarrollo de Liquidación de Haberes, Ministerio de Economía, Finanzas e Infraestructura, Pcia. de Santa Cruz. Desarrollador en ceroUno Domótica Libre, RGL, Santa Cruz. Docente de la Diplomatura en Robótica, Universidad Nacional de La Rioja, La Rioja. Docente de Informática Aplicada, TSCI, Instituto Salesiano de Educación Superior, Santa Cruz. Docente de los espacios Informática y Tecnología, nivel secundario, Instituto Privado de Educación Integral, Santa Cruz. Argentina.*

E-mail: flavio.espechenieva@gmail.com

Python y los microcontroladores.

Desde su aparición en la década de los 90 del siglo pasado, el lenguaje de programación Python fue ocupando paulatinamente casi todos los nichos o áreas de la computación: desde aplicaciones de escritorio hasta servidores web, pasando por aplicaciones para análisis de datos e inteligencia artificial.

En forma paralela, la aparición de microcontroladores cada vez más potentes, en formatos de placas amigables para los recién iniciados en la electrónica y la computación física (Arduino, ESP, SMT, Raspberry, Microbit, etc.), a precios accesible en el mercado, allanaron el camino para el inevitable encuentro de estos dos mundos.

Actualmente, es posible correr un intérprete de Python portado a la arquitectura de muchos modelos de procesadores de 32 bits, y escribir programas que aprovechan los sensores y actuadores disponibles para el desarrollo de proyectos de robótica y domótica de las más diversas complejidades.

¿Por qué Python?

Es habitual que quienes trabajan con microcontroladores utilicen lenguajes de programación más tradicionales, como C/C++ o Assembler. Estos tienen una probada historia de confiabilidad, velocidad de ejecución y robustez. Sin embargo, también son tristemente recordados por la poca portabilidad que ofrecen entre plataformas, el dejar en manos del programador tareas rutinarias como la gestión de memoria, soportar solamente un paradigma de programación y una sintaxis demasiado críptica para los no iniciados.

Por el contrario, Python desde su concepción fue diseñado como multiplataforma, es decir, que con el intérprete adecuado instalado, un

programa correrá en diferentes equipos e infraestructuras sin problemas y sin cambios¹.

Otra característica sobresaliente para resaltar es que Python permite una programación multiparadigma, lo que significa que a diferencia de otros lenguajes fuertemente anclados en un paradigma en especial (JAVA, C#, etc.), podemos escribir nuestro código "mezclando", por caso, programación estructurada con OOP.

Finalmente, la sintaxis del lenguaje es simple, limpia y amigable para los recién llegados, lo que lo hace fácil de aprender y favorece el comenzar a escribir código casi desde el primer momento².

Los microcontroladores.

Con el surgimiento y democratización del Big Data, la robótica, domótica, AI, y otras disciplinas, diversas empresas a lo largo y ancho del mundo volcaron esfuerzos para proveer plataformas de desarrollo destinadas a cubrir las demandas de estas tecnologías.

Afortunadamente con este escenario, en ámbitos educativos se potenció la educación STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas por sus siglas en inglés) y también aparecieron plataformas orientadas a la programación y robótica educativa. Las más notables son en la actualidad Arduino, ESP y Raspberry Pi, y sus variantes.

Muchas de estas placas incluyen entre sus prestaciones conectividad WiFi y Bluetooth, soporte para múltiples buses y protocolos de comunicaciones, procesadores multi-core de 32 bits y numerosos pines para conectar sensores, actuadores, motores, displays, etc.

Con todo ello, la posibilidad de desarrollar proyectos tanto en el aula, como el en taller maker o la industria, está limitada solamente por la imaginación e inventiva de los participantes.

¿Qué necesito para comenzar?

Siguiendo las recomendaciones oficiales, bastaría con descargar el firmware para nuestra placa y, desde la terminal de comandos, grabarlo. Luego, con una aplicación estándar que se conecte al puerto serial, accederemos al prompt del intérprete instalado en nuestra placa.

Sin embargo, para quienes recién comienzan, no es una opción muy "ergonómica". Una alternativa es instalar un simple IDE para Python llamado Thonny³ que está disponible para los tres sistemas operativos más utilizados: MS-Windows, Mac y GNU-Linux.

¹ Veremos que esta afirmación, como todas las generalizaciones, no es del todo exacta en el caso de los microcontroladores, pues en cada modelo particular, dependerá de las prestaciones de éste y la distribución de sus E/S

² De hecho, todos los intérpretes de Python cuentan con una implementación del REPL interactiva

³ <https://thonny.org/>

Thonny cuenta con una interfaz con menús y opciones para hacer el proceso de grabado del firmware y acceso al prompt interactivo del intérprete de Python más amigable. Además, el editor de textos ofrece las funciones típicas de asistencia para la programación: resaltado de sintaxis, autocompletado, visualización de estado de variable, debugger, navegación en el sistema de archivos, etc.

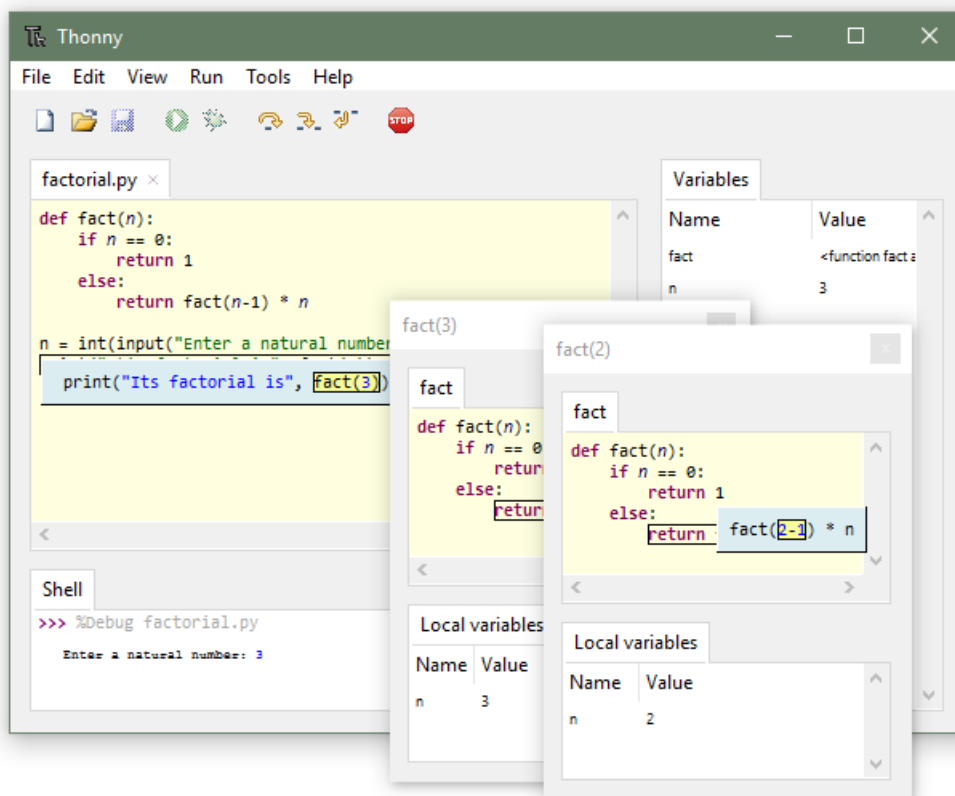


FIGURA 1. Thonny IDE.

Fuente: <https://thonny.org/img/screenshot.png>

Una vez instalado el IDE y seleccionada la plataforma de hardware con la que trabajar, debemos definir qué versión de Python para microcontroladores utilizaremos.

MicroPython⁴ es una versión portada de Python3 bajo licencia MIT, que incluye algunas de las librerías fundamentales del lenguaje, otras desarrolladas para uso general y un subconjunto específico para ciertas placas. Está muy bien y extensamente documentado. Para cada microcontrolador o placa soportado se incluyen ejemplos. Comenzar a escribir código es fácil, intuitivo y claro.

⁴ <https://micropython.org/>

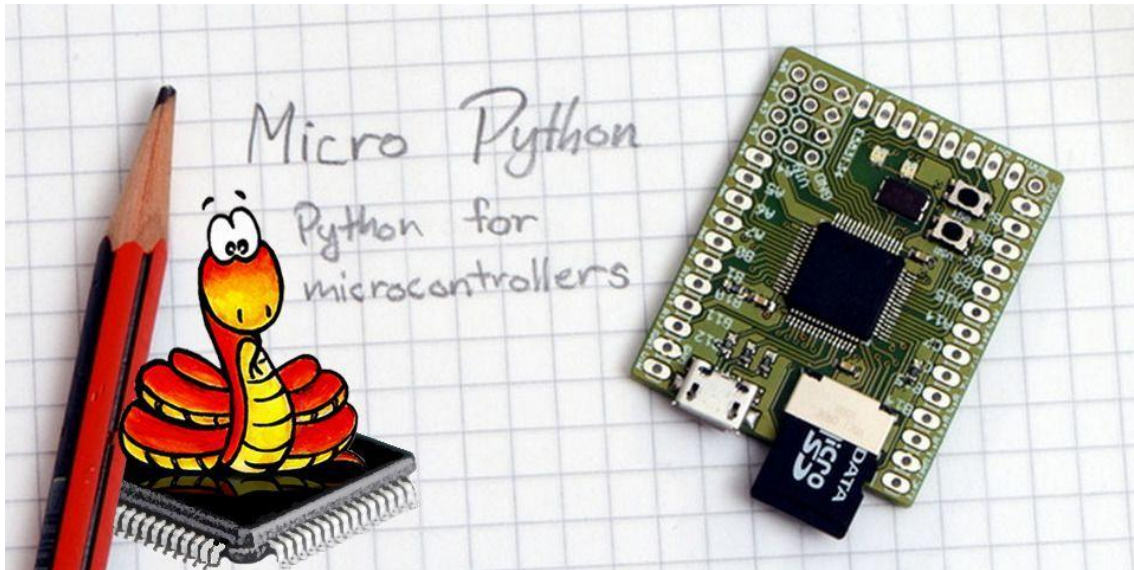


FIGURA 2. Logo de MicroPython.

Fuente: <https://raw.githubusercontent.com/micropython/micropython/master/logo/upython-with-micro.jpg>

CircuitPython⁵ es una versión portada de Python3 con apoyo de la empresa Adafruit bajo licencia MIT. Ofrece un conjunto de módulos core y una amplia variedad de librerías para extender sus prestaciones, organizada en librerías oficiales y provistas por la comunidad muy bien documentado y con numerosos ejemplos en la web de la empresa mencionada. Si bien la sintaxis puede parecer un poco más compleja, está diseñado para adquirir buenas prácticas de programación.

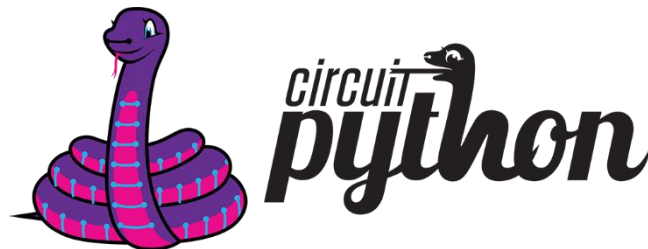


FIGURA 3. Logo de circuitPython.

Fuente: https://s3.amazonaws.com/adafruit-circuit-python/CircuitPython_Repo_header_logo.png

Primeros programas en Python para microcontroladores.

Es tradición que el primer programa que se escribe es un mensaje de "Hola Mundo" y si bien, esto es posible desde el REPL de Python o utilizando la función `print()` del lenguaje, en el mundo de la computación física se ha instaurado como habitual que el primer programa sea encender un LED y luego hacerlo titilar.

⁵ <https://circuitpython.org/>

Dado que el objetivo de este artículo no es convertirse en una referencia del lenguaje y su implementación, se presentan solamente como ejemplos, las versiones de MicroPython y en circuitPython del programa, tomados de la documentación oficial de cada uno de ellos.

```
from machine import Pin

p0 = Pin(0, Pin.OUT) # create output pin on GPIO0
p0.on()             # set pin to "on" (high) level
p0.off()           # set pin to "off" (low) level
p0.value(1)        # set pin to on/high

p2 = Pin(2, Pin.IN) # create input pin on GPIO2
print(p2.value())  # get value, 0 or 1

p4 = Pin(4, Pin.IN, Pin.PULL_UP) # enable internal pull-up resistor
p5 = Pin(5, Pin.OUT, value=1) # set pin high on creation
p6 = Pin(6, Pin.OUT, drive=Pin.DRIVE_3) # set maximum drive strength
```

FIGURA 4. Encendido, apagado y parametrización de un pin Digital con microPython.
Fuente: <http://docs.micropython.org/en/latest/rp2/quickref.html#pins-and-gpio>

```
import time
import digitalio
import board

led = digitalio.DigitalInOut(board.LED)
led.direction = digitalio.Direction.OUTPUT
while True:
    led.value = True
    time.sleep(0.1)
    led.value = False
    time.sleep(0.1)
```

FIGURA 5. Encendido, apagado y parametrización de un pin Digital con circuitPython.
Fuente: <https://docs.circuitpython.org/en/latest/shared-bindings/digitalio/index.html>

Puede apreciarse que si bien, hay diferencias en cuanto a la implementación, el código en ambos casos es bastante intuitivo línea a línea.

Tal como se mencionó anteriormente, los firmwares de ambas versiones están disponibles para una amplia variedad de plataformas y arquitecturas, por lo que podemos optar por aquella que nos resulte más cómoda en virtud de nuestra experiencia, conocimientos previos y afinidad.

Como ejemplo, solamente a título ilustrativo, se adjunta imagen de uno de los proyectos maker más populares: el censado de condiciones ambientales (humedad de suelo, temperatura ambiente y humedad relativa) para la automatización de invernaderos o locales habitables, con una placa Raspberry Pi Pico RP2040, un sensor DHT22, un sensor FC-28 y un display LCD 16x2 con un programa escrito en circuitPython.

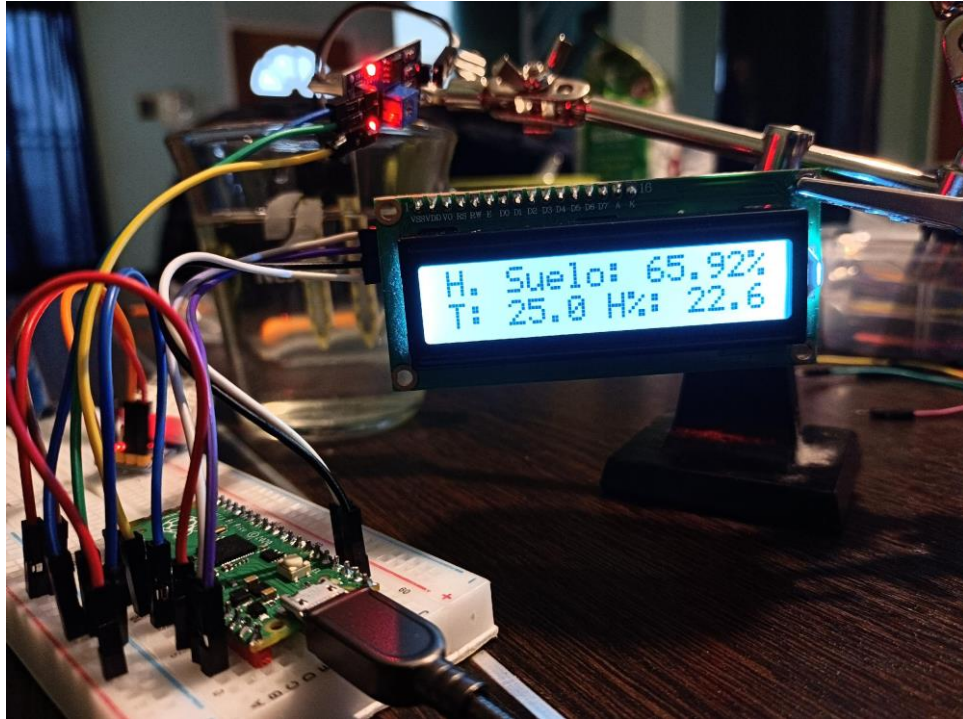


FIGURA 6. Censado de condiciones ambientales (humedad de suelo, temperatura ambiente y humedad relativa) para la automatización de invernaderos o locales habitables, con una placa Raspberry Pi Pico RP2040, un sensor DHT22, un sensor FC-28 y un display LCD 16x2 con un programa escrito en circuitPython.
Fuente: imagen del autor.

Para concluir y en base a todo lo expuesto, Python se perfila como una interesante opción para docentes y alumnos que se inician en el apasionante mundo de la programación de microcontroladores, abriendo también un horizonte futuro donde, con el mismo lenguaje pueden incursionar en áreas como el análisis de datos, la programación web y la inteligencia artificial.

REFERENCIAS.

ADAFRUIT LEARNING SYSTEM. CIRCUITPYTHON. 2022. Aspectos esenciales del lenguaje. <https://learn.adafruit.com/welcome-to-circuitpython/circuitpython-essentials> Sitio consultado en junio 2022.

CIRCUITPYTHON. 2022. Documentación oficial del Proyecto. <https://docs.circuitpython.org/en/latest/README.html> Sitio consultado en junio de 2022.

MICROPYTHON. 2022. Documentación oficial del proyecto. <http://docs.micropython.org/en/latest/> Sitio consultado en junio de 2022.

THONNY IDE. 2022. Wiki oficial del proyecto. <https://github.com/thonny/thonny/wiki> Sitio consultado en junio 2022.

Una experiencia: foros y trabajo en equipo

Cecilia Barni 1¹, Elsa Reyes²

¹Escuela de Educación, Universidad Austral, CABA, CP 1102, Argentina.

²Universidad Tecnológica Nacional Medrano 951, CP 1179, Argentina.

E-mail: Cbarni@austral.edu.ar

E-mail: elsareyes@frba.utn.edu.ar

"...el talento gana juegos, pero el trabajo en equipo gana campeonatos"
Michael Jordan

Introducción

Las palabras del gran deportista pueden ser transferidas a todos los ámbitos de la vida. Sin embargo, la pregunta que deberíamos hacer es: ¿desde la educación somos conscientes de la necesidad de trabajar en equipos colaborativos?

En muchos aspectos de la educación formal, no se contempla esta temática y, además, en algunos casos se castiga o no se considera apropiada, todavía, la modalidad colaborativa, por ejemplo, en muchos tramos de la evaluación. Entonces, ¿cómo trabajar para que esta necesidad pueda ser comprendida por todos los actores de la educación? Lo necesitan comprender desde las máximas autoridades educativas hasta los/las profesores y estudiantes, quienes muchas veces confunden al trabajo grupal como la suma de individualidades, en lugar de concebirlo con la mentalidad necesaria de un trabajo colaborativo.

Mientras preparábamos el estudio accedimos a las palabras de un experto en medicina, quien dijo "quieren trabajar por equipos, pero todo está hecho por especialidad" (individualidades). Se refería a la necesidad de trabajar interdisciplinariamente. El interrogante que surge es: ¿cuál es la mejor forma de construir un equipo interdisciplinario? La respuesta, en nuestra opinión, es constituir un equipo que pueda trabajar colaborativamente; para lo cual necesita tener desarrolladas ciertas capacidades socioemocionales que se desarrollan en la educación integral.

Entonces, desde la educación integral, ¿cómo hacer para educar personas que sean capaces de trabajar interdisciplinariamente y en equipo?

En primer lugar, comprender que la formación incluye todas las dimensiones de la persona, es decir, no centrarse en los saberes enciclopédicos sino en el desarrollo de capacidades que permitan respetar a los demás, auto aceptarse y descubrir las zonas fuertes de cada uno para poder, de esta manera, estar preparados para el trabajo colaborativo (Barni, 2021).

La educación tradicional, a través de la herencia de otras épocas, se centra en el desarrollo individual; no se permite, en un examen tradicional, el trabajo en equipo, sin consultar la bibliografía y apelando a la memoria o aprendizaje memorístico, sin recurrir a otros aspectos de la persona y citando a Robinson (2008) "se atomiza a la persona" descuidando su integralidad.

En la experiencia educativa habitual, inclusive la universitaria, se trata al aprendizaje como un hecho individual, un proceso que recorre el sujeto que aprende, con algunas intervenciones o aportes de otros realizadas de modo puntual, dirigidas a señalar un camino desde el afuera -estilo educativo pasivo- (Roselli, 2015). Este modelo es propio de la sociedad industrial y no desarrolla las capacidades necesarias para las infancias y juventudes del siglo XXI (Barni, 2021).

Sin embargo, en la virtualidad, durante la pandemia, algo que aprendimos fue la importancia del equipo, que todos/as, puedan mirar, revisar y conversar antes de terminar alguna tarea y la necesidad de la integración de conocimientos durante los procesos de formación (Barni y Reyes, 2022). La educación virtual o híbrida, sigue siendo educación, por lo que debe ser integral y centrada en el/la estudiante.

Uno de los aspectos fundamentales para que se desarrolle una educación integral en la virtualidad es fomentar el trabajo en equipos (que por defecto debe ser colaborativo), una capacidad absolutamente necesaria para los profesionales del siglo XXI (Gardner, 2010). En la sociedad de la información/conocimiento, ya no hay trabajos individuales, cada uno realiza una pequeña porción del producto final o trabaja en equipos determinados.

Contextualización de la investigación

El estudio lo llevamos a la práctica en una materia de una carrera de grado, sobre la base de una experiencia exitosa (permítannos mencionarla de esta manera). Comenzamos por la planificación que fue desarrollada con el propósito de la materia en mente y la diseñamos a través de la técnica del *Storytelling* (contar una historia); encontramos en la página web de una universidad importante "Erase una vez, en una tierra muy, muy lejana, los maestros contaban historias tentadoras y creativas que despertaban el interés de la mente novata para aplicar y aprender conceptos desafiantes en diversos ámbitos. Estas historias encendían una luz que formaba recuerdos duraderos para poder aplicarlos a la resolución de problemas cotidianos, asegurar la supervivencia y transmitir esta sabiduría a otras generaciones"¹. Por esta razón, toda la materia tiene un "hilo conductor" y en función de que los estudiantes pudieran elaborar el trabajo final; con doble propósito, evaluación formativa y por capacidades desarrolladas. Los cuentos no son sólo para narraciones literarias, sino que pueden utilizarse para ilustrar incluso los conceptos más complejos y abstractos (por ejemplo, las matemáticas y la ciencia). Según Bruner (1986), "[la narrativa] se ocupa de la intención y la acción humana o similares y de las vicisitudes y consecuencias que marcan su curso".

En este hilo conductor tratamos de integrar los contenidos y recursos de la materia, nombres de los foros, nombres de las actividades autónomas; todo el proceso se desarrolló en equipos de trabajo y aprendizaje colaborativo. Este enfoque educativo consiste en utilizar grupos para mejorar el aprendizaje mediante el trabajo conjunto; más de dos estudiantes trabajan en función de resolver un problema, realizar una tarea o aprender algo nuevo. Favorece que los alumnos procesen y sinteticen información y conceptos, en lugar de memorizar datos y cifras. Los estudiantes trabajan entre sí en proyectos en los que deben colaborar como grupo para comprender los conceptos que se les presentan. Mediante la defensa de sus posiciones, la reformulación de ideas, la escucha de otros puntos de vista y la articulación de sus propias perspectivas, los estudiantes logran una comprensión mayor que de forma individual (Roberts, 2004).

La diferencia entre el aprendizaje cooperativo y el aprendizaje en colaboración es que, en el primero, los participantes son responsables de una parte específica de su propio aprendizaje y éxito, y en el segundo se suma el éxito de la actividad del grupo en su conjunto.

¹ Traducción propia de la página web de la universidad de Nueva York

Foros para el intercambio y debate como parte del trabajo en equipo

Los foros colaboran en el aprendizaje colaborativo a través de las relaciones y vinculaciones que se producen en estos debates mediados (López Cepeda y Rosero Palacios, 2012)

En la línea de recurrir a la literatura universal, los foros de debate en el trayecto de investigación analizados, fueron denominados Baker Street en alusión al domicilio del gran personaje investigador por todos conocido: Sherlock Holmes. Se relacionan las características o cualidades que él tenía, como una forma amena de introducirlas, se compara y muestra que (estas capacidades) son las necesarias para investigación educativa.

Los nombres de los foros, también hacen alusión a la amistad, compañerismo y trabajo en equipo que son puestos en escena haciendo referencia a la colaboración entre ambos protagonistas (Sherlock y Dr. Watson) como también a las diferencias entre sus personalidades (pero complementarias) que forman la base del trabajo en equipo. Las actividades fueron denominadas "el investigador se autoindaga".

Sherlock y Watson no solo se utilizan en el foro de equipos y *Baker Street* en los de debate, los personajes son utilizados también cuando trabajamos las características del investigador y de una investigación.

En línea con el aprendizaje colaborativo, los alumnos aprenden más de las retribuciones de los docentes y de los otros estudiantes, para lo cual el foro (debate) debe estar bien diseñado y moderado para que cumpla todas las funciones necesarias para que pueda ser comparado con el modelado en el aula presencial.

Pero nos podemos preguntar: ¿qué son los foros en los entornos virtuales de aprendizaje (EVA)?

La respuesta a este interrogante: grupos de discusión (con reglas y moderación). Existen prácticamente de cualquier temática y con distintas funciones.

Nuestros foros, los analizados, fueron planificados muy cuidadosamente, con el propósito de trabajar bien la temática y focalizar en los temas de interés a través de preguntas disparadoras. Nos preocupamos en poner reglas específicas en cuanto a longitud (hasta tantas palabras) y decir qué se espera de la utilización del foro (una cuestión ética); si se calificaría o no, si solo se tomaría la intervención o se evaluaría el contenido de la misma.

Por todo esto, la moderación es fundamental, ya que nos permite dar un *feedback* o retroalimentación de forma casi permanente y ayuda a "reencauzar" el debate si es necesario.

Las cualidades de los foros de debate son: (a) mejoran la socialización y comunicación de los estudiantes, (b) promueven la colaboración, (c) permiten encontrar afinidades para la elección de participantes de los equipos de trabajo, (d) colaboran en solicitar asesoramiento, ayuda, colaboración y acompañamiento.

Por ello la denominación de los foros fue muy importante; nombramos "Baker Street" a los de uso general (en los debates comunes) y "Sherlock y Watson" a los foros en los que debían trabajar por equipo. Por la misma razón, en las cualidades del investigador (Sherlock), por ejemplo, trabajamos, en las clases sincrónicas y asincrónicas con las del gran investigador de ciencia ficción y para "contar la historia" como lo muestra el Storytelling. Asimismo, mostramos que fueran los dos investigadores para dar la idea de la necesidad del trabajo en equipo y cómo se complementa una persona con la otra (en las fortalezas y debilidades de cada uno).

Diseño y descripción de la metodología de análisis

En un enfoque cualitativo y desde una visión de tipo descriptiva que involucra elementos cualitativos en donde los datos recogidos se analizan a partir de una metodología denominada teoría enraizada o fundamentada, *Grounded Theory* de Strauss y Corbin (1998). Se solicitaron las autorizaciones, se anonimizaron las participaciones, se utilizó la teoría fundamentada con el auxilio del procesador Atlas.ti, en base a criterios de análisis mencionados. Se transcribieron todos los aportes de los y las estudiantes que participaron en cada foro. Dichos aportes fueron analizados con base a los criterios de la Figura 1.



FIGURA 1. Criterios de análisis para realizar el aporte. Se muestran las cantidades de aportes de cada equipo en función de la totalidad de los comentarios realizados en el primer foro.

Muestra

La investigación se realizó en una carrera virtual de una universidad privada del Gran Buenos Aires. Se analizaron las participaciones obligatorias en los foros del trayecto de investigación (53 estudiantes). En la figura 2 mostramos las intervenciones con la cantidad de aportes por cada equipo de trabajo.



FIGURA 2. Cantidad de aportes por equipos. Se muestran las cantidades de aportes de cada equipo en función de la totalidad de los comentarios realizados en el primer foro.

Resultados

Se elige mostrar los resultados significativos respecto a la utilización de foros en EVA: favorecen el trabajo colaborativo, ya que ayudan al manejo de un vocabulario más amplio y benefician la concreción de los objetivos propuestos en cada actividad. En la población heterogénea se observó que los estudiantes más participativos lograron mejor desempeño, al presentar los

trabajos finales de carrera y, en instancias de retroalimentación, sus comentarios valoraron positivamente las intervenciones de sus compañeros. En las figuras 3 y 4 mostramos las intervenciones de los estudiantes en relación a sus propias experiencias (a través de un proceso de autorreflexión) y los criterios de análisis "aplicación a la práctica y las diferentes "manifestaciones de la dimensión afectiva".

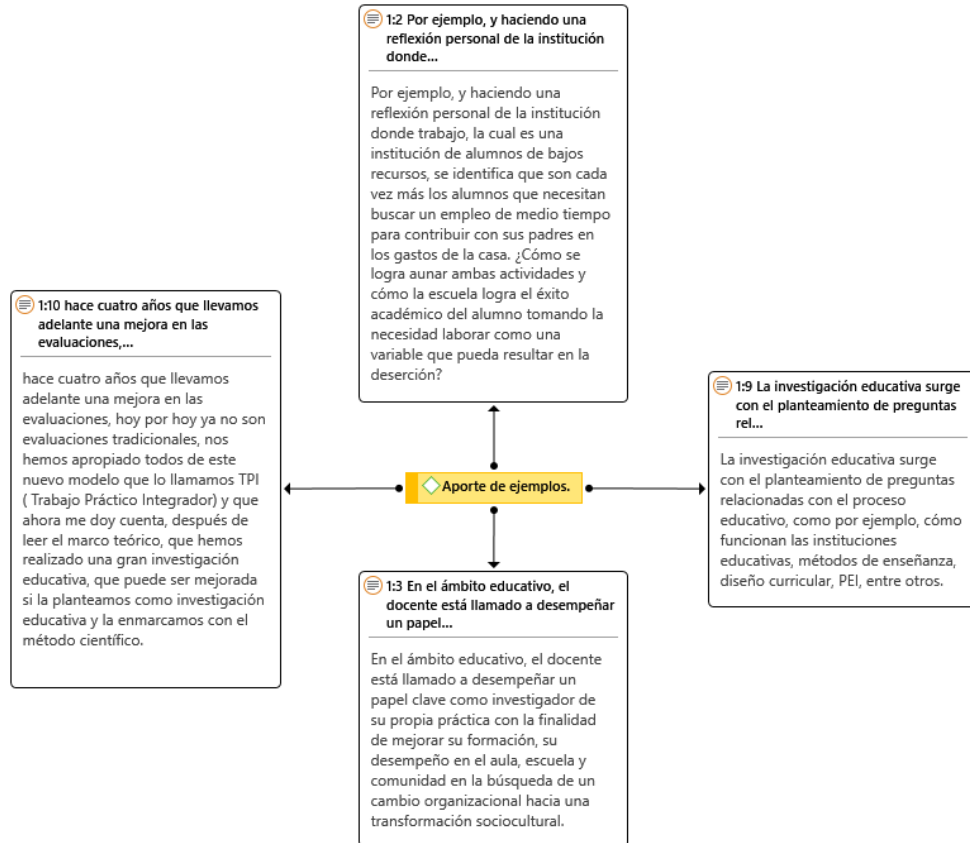


FIGURA 3. Criterio de análisis Aporte de ejemplos. Se muestran ejemplos de comentarios que informan y relacionan la consigna del foro junto a experiencias en el ámbito educativo.

<p>Aplicación a la práctica</p> <p>En muchos casos los alumnos refieren en sus comentarios la necesidad de establecer a la institución educativa como un campo de acción, en el cual la resolución de problemas y el diagnóstico permiten realizar una investigación educativa.</p>	<p>Ejemplo:</p> <p><i>"El trabajo de investigación requiere sistematicidad, constancia, tiempo, perseverancia. La práctica reflexiva ayuda a identificar y entender mejor los datos recolectados. Asimismo, el ámbito educativo se convierte en el campo de investigación de manera que toda actividad investigativa es importante porque contribuye tanto a la mejora de los procesos de enseñanza - aprendizaje como así también al desarrollo personal y profesional de quien lo lleva adelante"</i></p>
<p>Manifestaciones de sentimientos, apreciaciones, dificultades, tensiones, etc.</p> <p>Algunos alumnos manifestaron diversos sentimientos acerca de la posibilidad de realizar ellos mismos una investigación. A su vez, se notó mucha cordialidad en las palabras expresadas, se utilizaron saludos, muestras de cariño, agradecimientos, palabras de ánimo, felicitaciones, etc. Es muy importante resaltar que no se percibieron situaciones de tensión ni desacuerdos en el foro.</p>	<p>Ejemplos:</p> <p><i>"Qué ansiedad me genera encontrar el problema, dentro de las tantas que vivimos a diario. ¿No? ¿Podremos encontrar una solución luego de la investigación? iiiUn nuevo desafío se nos plantea, adelante!!"</i></p> <p><i>"¡Buenas noches, Gracias por tu comentario! Coincido plenamente con vos, fuiste clara y precisa al responder ambas preguntas, si bien en los textos se menciona que la investigación dentro de la educación no es tomada en cuenta, ies muy importante como vos decís ya que permite esclarecer y hacer foco en los problemas que tenemos para resolver, pudiendo encontrar soluciones eficaces que permitan lograr resultados positivos! iiTe felicito y agradezco por tus aportes, te mando un beso!!"</i></p>

FIGURA 4. Criterios de análisis Aplicación a la práctica y Manifestaciones de sentimientos, etc. Se muestran ejemplos de comentarios que conforman dos de los criterios totales percibidos en el análisis del foro.

Conclusiones

En muchos casos los estudiantes refieren en sus comentarios la necesidad de establecer a la institución educativa como un campo de acción en el cual la resolución de problemas y el diagnóstico permiten realizar una investigación en el ámbito de la educación formal que aporta a la gestión de las instituciones educativas. Asimismo, mostraron respeto y valoraron las intervenciones de sus pares.

En la muestra heterogénea se encontró que quienes eran más participativos lograron tener mejor desempeño en su trabajo final (alcanzaron la meta a través de su presentación y aprobación), situación que nos permite inferir que los foros de debate colaboran en optimizar la experiencia educativa en EVA mejorando el aprendizaje colaborativo y el trabajo en equipo.

A partir de este resultado, sugerir que la planificación y moderación de los mismos debe estar integrada desde el primer momento en la planificación del trayecto. Al igual que, una planificación realizada a partir del objetivo del trayecto para poder acompañar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje con el fin definido desde el primer momento.

Referencias

- Barni, C. (2021). *El sentido de la educación integral. Proyecto de Vida*. Editorial Centro Pedagógico José Kantenich.
- Barni, C. y Reyes, E. (2022). Los foros, el recurso privilegiado para el Aprendizaje Colaborativo en la formación docente. III Congreso Internacional ZIU. Educación, desarrollo e innovación. (19 al 21 de mayo). Argentina.
- Bruner, J. (1986). Realidad mental y mundos posibles. *Los actos de la imaginación que dan sentido a la experiencia*. Barcelona. Gedisa.
- Gardner, H. (2010). *La inteligencia reformulada. Las inteligencias múltiples en el siglo XXI*. (Trad. Sánchez Berberán, G.) (1ra. Edición de la presentación). Barcelona. Paidós. Espasa libros.
- López Cepeda, I. y Rosero Palacios, T. (2012). Los foros como estrategia de aprendizaje colaborativo los posgrados virtuales. *Universitas. Revista de ciencias sociales y humanas*. No. 16, enero-junio 2012
- New York University (2022). Storytelling in Teaching and Learning. Strategies for Teaching with Tech. <https://www.nyu.edu/faculty/teaching-and-learning-resources/strategies-for-teaching-with-tech/storytelling-teching-and-learning.html>
- Robinson, K. (16 de junio de 2008). *Changing Paradigms*. <https://www.thersa.org/discover/videos/event-videos/2008/06/changing-paradigms>
- Roberts, T. (2004). *Online Collaborative Learning: Theory and Practice*. Information Science Publishing
- Roselli, N. (2011). Aspectos cognitivos derivados de dos estilos contrapuestos de enseñanza: Expositivo y participativo guiado. (Capítulo del libro AACC 2011) <http://rephip.unr.edu.ar/bitstream/handle/2133/4121/CAP%C3%8DTULO%20LIBRO%20AACC%202011.pdf?sequence=3>
- Strauss, A. and Corbin, J. (1998). *Basics of qualitative research: Techniques and procedures for developing grounded theory* (2nd ed.). Sage.
- Zángara, A. (2018). Interacción e interactividad en el trabajo colaborativo mediado por tecnología informática Metodología de seguimiento en escenarios educativos. Tesis de doctorado. Universidad Nacional de la Plata. <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/67175>

Al compás de la Música, asoma la Física

Vicente Conrado Capuano¹

¹ *Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Vélez Sársfield 1650 Ciudad Universitaria, CP: X5016GCA, Córdoba, Argentina.*

E-mail: vicente.capuano@unc.edu.ar

Introducción

A mediados del Siglo pasado, ocurre un ingreso masivo de jóvenes al sistema educativo en sus distintos niveles, en la búsqueda de nuevos saberes. Sin intentar precisar sobre en qué momento comienza este fenómeno, digamos que ya a inicios del siglo XX y tal vez en las décadas finales del siglo XIX comienza a manifestarse este comportamiento social. El sistema educativo y la sociedad en su conjunto, deben dar respuesta a esta realidad y se proponen innumerables actividades con ese propósito. Sin embargo aún hoy, subsiste aquella problemática y los intentos por resolverla. (Pigna, 2013; Castorina, 2007).

El ingreso masivo de las y los jóvenes a las aulas en todos sus niveles, sumado al desarrollo de la ciencia y la tecnología asistidas por las Matemáticas y las TIC, provoca una fuerte transformación en el sistema educativo, incluyendo el subsistema de educación científica, que hizo imprescindible contar con estrategias eficaces y modernas. Las primeras investigaciones sobre esa problemática (Schwab, 1973) concluyeron en que el planteo de dichas estrategias debía considerar a docentes, estudiantes, curriculum y medio. Por otro lado, y desde el ámbito de la investigación educativa, tanto desde el conductismo y el condicionamiento operante (Skinner, 1953), como desde el constructivismo y la Teoría del Aprendizaje Significativo (Ausubel y otros, 1996), se abordaron estas nuevas problemáticas educativas, ingreso masivo y desarrollo científico, diseñando estrategias educativas que las contemplaran, sin resultados que alentaran pensar que se estaba alcanzando una solución definitiva.

Si en algo coinciden distintos autores respecto de las causas por las cuales los aprendizajes en ciencias no son buenos, la “falta de motivación” asociada a la conducta de los alumnos en el aula, ocupa uno de los primeros lugares (Pozo y Gómez Crespo, 1998). Acordamos con estos autores cuando señalan que *“Los alumnos no aprenden porque no están motivados, pero a su vez no están motivados porque no aprenden”*. *La motivación no es ya sólo una responsabilidad de los alumnos (que sigue siéndolo), sino también un resultado de la educación que reciben y, en nuestro caso, de cómo se les enseña ciencia*”. En suma, la estrategia educativa que se diseñe para mejorar los aprendizajes, debe orientarse a mejorar la motivación de los alumnos en clase.

La estrategia que propone y desarrolla este trabajo, para resolver el problema de la “falta de motivación” de nuestros estudiantes, es la que se apoya en la idea de *“Enseñar con Sentido”*, considerando al docente y al estudiante. Para el docente, el sentido de su propuesta estará ligada a la aceptación y el interés que la misma logre en sus alumnas/os, mientras que para el estudiante el sentido estará dado por el interés que despierte en él la tarea que está realizando. Ahora: ¿cómo enseñamos para que la práctica docente tenga sentido para el alumno? Acordamos con Capuano (2018) cuando señala:

“El sentido dependerá de la interacción positiva que la propuesta logre con los valores del alumno, siendo deseable que provoque emociones que motiven.

Consideramos que el alumno tiene el derecho, además del deber, de preguntarse el “por qué” de lo que está realizando y de buscar una explicación, que entendemos estará vinculada con sus valores y que proporcionará la motivación y emoción que desencadenará su conducta. Si el alumno no encuentra sentido a la propuesta, la misma no puede tener sentido para el docente, ya que ésta se diseña para motivar al alumno”.

Si la propuesta del docente tiene sentido para el alumno, es posible que éste mejore su motivación en el aula. Tomaremos como tema de interés del contexto del estudiante para desarrollar temas de Física, a la Música. Se abordarán situaciones problemáticas del ámbito de la Música, especialmente aquellas asociadas al funcionamiento de los distintos instrumentos musicales, que se resolverán utilizando ideas de la Física. El propósito de la estrategia será “sorprender” al alumno, “despertar” su curiosidad y, “explicar” fenómenos musicales que están en la cotidianeidad del docente, de los estudiantes y de la sociedad en su conjunto.

Con el propósito de que el alumno transite un camino que le resulte conocido, debemos proponer una estrategia que vincule los conceptos de la disciplina con su contexto (Maiztegui, 1995). Éste contexto constituye el ámbito en el que se ponen de manifiesto los intereses del alumno, y en él tácitamente se encuentran presentes sus valores, creencias y principios de vida. La estrategia en términos operativos, deberá acercar la propuesta del docente a los intereses de los alumnos. La riqueza de la propuesta del docente, será un indicador de su motivación. Claro que no es posible pensar que la falta de sentido de la práctica docente, sea toda responsabilidad del educador, pero en este trabajo orientamos nuestra propuesta en llamar la atención sobre esa obligación docente.

Resumiendo, para poner en práctica esta idea de trabajar con el contexto y los intereses del alumno, hemos elegido el sonido, la música y el funcionamiento de instrumentos musicales, para abordar desde la Física sus características. Creemos que no resulta necesario incluir citas, como indicadores del interés que tienen los jóvenes por la música en general y por la posibilidad de construir instrumentos musicales sencillos, conocidos sus principios de funcionamiento.

Frecuencias de la Música y un poco de Matemática.

Los instrumentos musicales producen notas que se caracterizan por una determinada frecuencia “f”. La frecuencia se mide en Hertz (Hz) y su valor es el número de veces que ocurre un determinado fenómeno en un segundo. En un instrumento de cuerdas oscilarán las cuerdas, y también oscilará el aire en un instrumento de viento. En este trabajo no abundaremos en detalles sobre qué frecuencia corresponde a una determinada nota musical (DO, RE, MI, FA, SOL, LA, SI), pero nos basta con señalar que existieron en el pasado, innumerables escalas en las cuales se asignaba a las notas distintas frecuencias, e incluso distintos nombres (Capuano, 2021).

Hasta el siglo XVII coexistieron varias escalas musicales que fueron perdiendo popularidad cuando la aparición de la “escala temperada”. El “temperamento Igual”, o sistema o escala temperada son nombres que se utilizan para referirse al sistema de afinación construido mediante la división de la octava [intervalo de frecuencias (f_1 , f_2) tal que $\frac{f_2}{f_1} = 2$], en doce partes que guardan entre sí una curiosa característica: la frecuencia de cada nota de la escala

cromática, se obtendrá de multiplicar la nota anterior por un determinado factor $a = \sqrt[12]{2} = 1,05946$ (Capuano, 2021). Este es el número por el cual tenemos que multiplicar la frecuencia de una nota, para obtener en un teclado de piano la frecuencia de la que sigue a su derecha (más aguda), y dividir por dicho número para obtener la de la izquierda (más grave), figura 1.

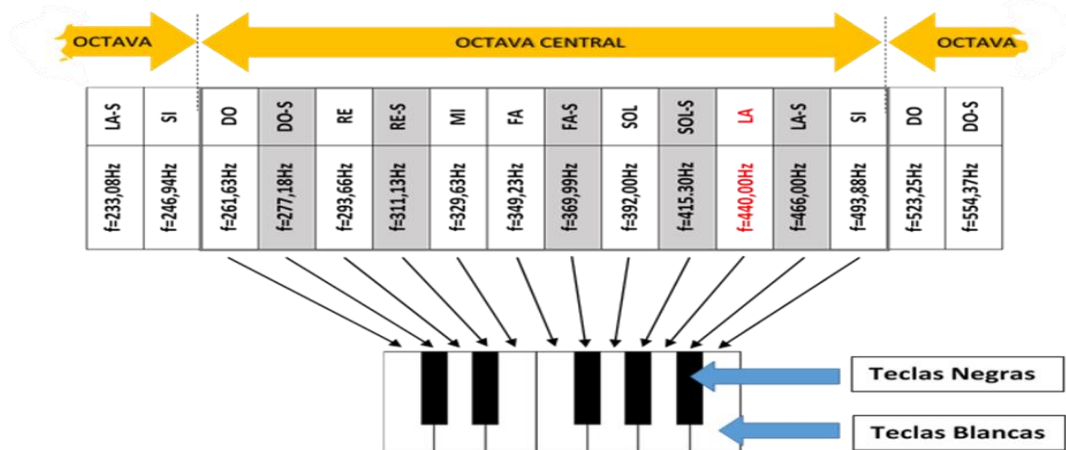


Figura 1. Notas y frecuencia del sistema temperado, asociado a un teclado de piano.

La Física del sonido y los instrumentos musicales

Dado los propósitos de este artículo, de vincular la “Física del sonido” con la “música” y fundamentalmente con los instrumentos musicales, sólo diremos que estos emiten sus sonidos característicos cuando se instalan en ellos, ondas resonantes, en cavidades sonoras o en cuerdas (Serway y Jewet, 2005; Tipler y Mosca, 2005). Las ondas sonoras pueden resonar en tubos de aire dando lugar a los instrumentos de viento, y resonar en cuerdas dando lugar a los instrumentos de cuerdas. Abordaremos el estudio de instrumentos del tipo “Flauta Dulce”, “Sikus” y semejantes, para obtener información relativa a su construcción. Estos instrumentos se caracterizan porque la frecuencia del sonido que emiten (nota musical) está relacionada con el largo “L” de sus tubos.

Un Sikus tiene varios tubos resonantes, figura 2, cada uno tiene su largo “L” y soplando en la parte superior de cada tubo (boquilla) obtenemos las distintas notas que nos entrega el instrumento. El largo “L”, que según veremos más adelante nos permitirá calcular la frecuencia de la nota musical que nos proporciona el tubo, es sólo aproximadamente el largo geométrico de los tubos.

La Flauta Dulce, figura 3, tiene un solo tubo, 5 agujeros simples y 2 dobles, y tiene otro, más o menos debajo de “A” que no se ve. El largo “L” del instrumento depende de los agujeros tapados y destapados del mismo. El largo del instrumento puede ser “L”, u otro valor como el

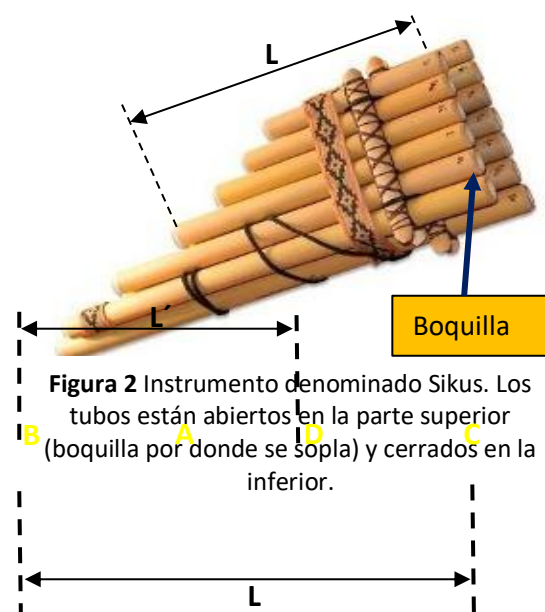


Figura 2 Instrumento denominado Sikus. Los tubos están abiertos en la parte superior (boquilla por donde se sopla) y cerrados en la inferior.

Figura 3. El largo del tubo “L” es variable y depende de cómo estén tapados los agujeros de la flauta.

indicado “L’”. Cuando tapamos todos los agujeros, los siete de la parte superior y el inferior, puede considerarse que el largo del tubo comienza en “B” y finaliza en “C”. En estos puntos extremos, el tubo se conecta con el aire externo y estos puntos definen un tubo resonante del largo “L” con sus extremos abiertos. Si luego tapamos sólo los primeros tres agujeros de la izquierda y el punto inferior, el tubo estará abierto en “B” y luego abierto nuevamente en “D” ya que a su izquierda todos los agujeros están tapados. Ahora, la longitud del tubo resonante será “L’”. Tanto lo que señalamos para “L” como para “L’”, es aproximado, dado que extremo abierto “B” no tiene bien definida su posición por efecto de la boquilla y la turbulencia que esta produce.



Figura 4. La quena tiene un modo de generar sonidos, muy parecido al de la flauta dulce. Tapando algunos agujeros, se modifica el largo “L” que da origen a la nota musical.

La Quena, figura 4, produce sonidos de manera similar al de la flauta dulce. También puede considerarse como un tubo sonoro resonante, con sus extremos abiertos. La diferencia que se percibe es que la quena solo tiene 6 agujeros en la parte superior, en lugar de los 7 con 2 dobles que tiene la flauta dulce. En estos instrumentos, el agujero de abajo se destapa para generar frecuencias superiores (notas más agudas). Sin embargo vale la pena señalar que hay variadas versiones de la quena, todas similares en cuanto a que se trata de un tubo con agujeros, entre las que podemos encontrar con 3 o distintos números de agujeros, que definen el largo del tubo abierto en sus dos extremos.

Sobre la embocadura o boquilla. Las figuras 5a y 5b, muestran para la flauta dulce, una zona en su extremo izquierdo, que se denomina boquilla o embocadura. El intérprete sopla en una ranura, figura 5.a, con un caudal de aire más o menos constante. El aire viaja por la boquilla en un conducto plano y sale por el otro lado con una velocidad importante dado que la sección del conducto plano es pequeña, figura 5.b. Cuando sale del conducto impacta sobre el extremo de una delgada cuña y forma desordenados torbellinos de aire que contienen todas las frecuencias que necesita el tubo resonante, para ser excitado. Las que están presentes y no son utilizadas por el tubo resonante, rápidamente son atenuadas y desaparecen.

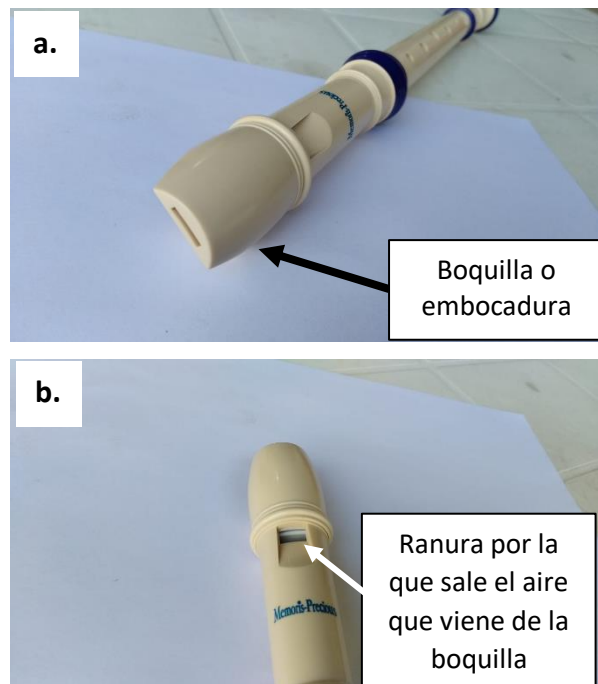


Figura 5. En la 5.a, se ve la ranura plana por donde entra el aire a la boquilla; en la 6.b, se ve como llega al lugar en el que se forman torbellinos que excitan el tubo resonante.

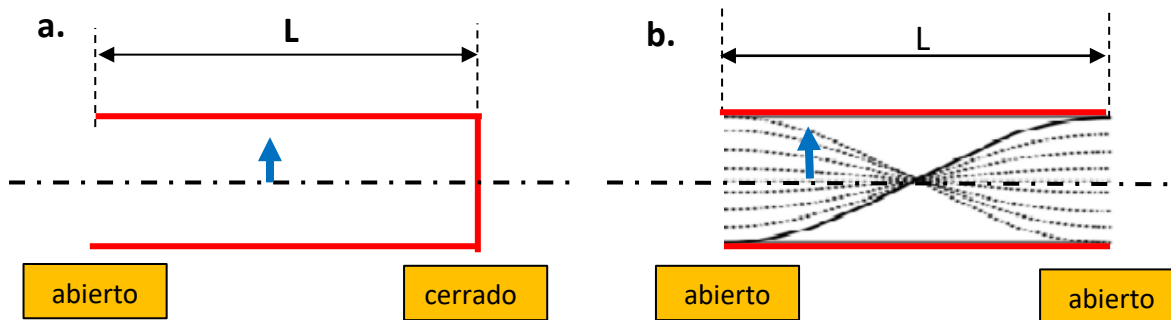


Figura 6. En la 6.a se indica en rojo el tubo, cerrado (tapado) a la derecha y abierto a la izquierda. En la 6.b también se indica en rojo el tubo, abierto en ambos extremos.

Tubos resonantes. Existen dos grandes tipos de instrumentos de viento: 1) aquellos que funcionan con tubos resonantes tapados en un extremo y abiertos en el otro, figura 6.a; y 2) aquellos que funcionan con tubos resonantes con sus dos extremos abiertos, figura 6.b. En el interior de los tubos se dibuja según el modo que lo sugiere la Física por tratarse de una onda longitudinal: se consideran corrimientos transversales de las partículas del aire, perpendicular a su movimiento longitudinal (Tipler y Mosca, ob. cit.). Así vemos en dicha figura, que en los extremos cerrados, dado que las partículas están pegadas a la tapa, están en reposo, mientras que en los extremos abiertos del tubo, por tener la libertad de hacerlo porque el tubo está destapado, el desplazamiento de las partículas es el máximo. En un vector azul indicamos verticalmente el desplazamiento transversal de la partícula.

En la figura 7, comparamos por su forma, las ondas de los tubos resonantes de la figura 6 con una longitud de onda “ λ ” del fenómeno Físico. Vemos que en el tubo con sus extremos cerrado y abierto, se puede establecer la relación:

$$L = \frac{\lambda}{4} \quad (1)$$

y que para el tubo con sus dos extremos abiertos,

$$L = \frac{\lambda}{2} \quad (2)$$

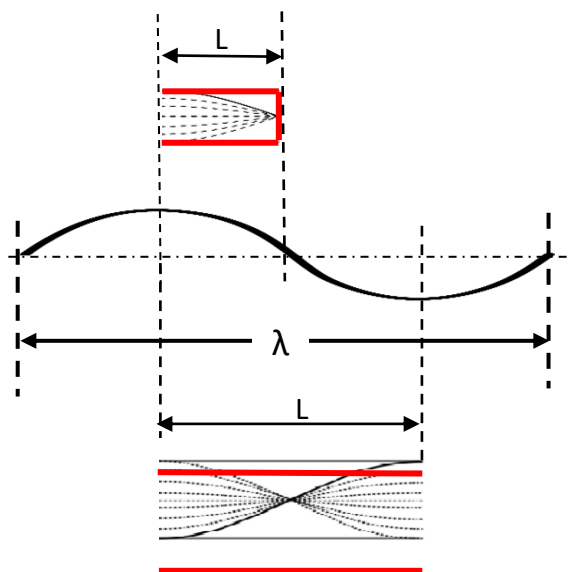


Figura 7. Comparamos por su forma, las ondas de los tubos resonantes de la figura 6, con una longitud de onda “ λ ” del fenómeno Físico.

Si utilizamos expresiones que formaliza la Física para los fenómenos ondulatorios en general, podemos escribir para la velocidad del sonido “ v_s ”:

$$v_s = f \cdot \lambda \quad (3)$$

Reemplazando en (3), “ λ ” por su relación con el largo “ L ” del tubo, en cada uno de los dos casos en estudio, y despejando “ f ”, resulta:

$$f = \frac{v_s}{\lambda} = \frac{v_s}{4L}; \quad L = \frac{v_s}{4f} \quad (4)$$

$$f = \frac{v_s}{\lambda} = \frac{v_s}{2L} ; \quad L = \frac{v_s}{2f} \quad (5)$$

Expresiones que nos permiten determinar qué largo “L” del tubo es necesario para emitir una determinada frecuencia (nota musical) en cada uno de los instrumentos en estudio. Esta frecuencia se denomina fundamental o 1er armónica, y siempre se generan armónicos superiores, que son los que caracterizan el instrumento, y que sólo mencionamos. La expresión (4) se utilizará para instrumentos que utilizan tubos con sus extremos uno abierto y el otro cerrado, por ejemplo: Órgano de Sala de Conciertos, Sikus y Zampoña. A su vez la expresión (5) se utilizará en instrumentos con sus extremos, ambos abiertos, por ejemplo: Flauta Dulce, Quena y Flauta Traversa, por nombrar algunos.

El largo geométrico “L” de los instrumentos y el largo efectivo, “Le”. Efecto de borde. Se denomina “efecto de borde”, al fenómeno que ocurre en la zona de la boquilla de los instrumentos Sikus y Flauta Dulce, que se traduce en un corrimiento del extremo abierto en ambos instrumentos, que tienden a alargar su largo “L” geométrico. Se debe a que las ondas no se disipan exactamente en el límite físico del tubo, sino que siguen algo más allá (Bolton, 2021; Física con TIC, 2021). Tiene relación con el diámetro del tubo, y con la presencia de la boquilla introducida justamente para desordenar y producir turbulencias y torbellinos, que contienen todas las frecuencias (todas las notas musicales), de las cuales el tubo resonante selecciona la que coincide con la frecuencia de resonancia que lo caracteriza.

En el caso del Sikus, el cálculo del largo “L” con la expresión (4) para que los tubos emitan las notas de frecuencias requeridas, se debe corregir sumándole 0,3 del diámetro del tubo resonante (entre 5mm y 7mm). En el caso de la Flauta Dulce, al resultado de la expresión (5) se le debe agregar alrededor de 20mm. En las bibliografías citadas (Prairie, 2021; Cristiano y Forster, 2021; Sampedro del Río, 2005), se encuentran las explicaciones y cálculos correspondientes de las correcciones sugeridas. De cualquier manera, dado que señalamos en apartados anteriores la posibilidad de medir la frecuencia, y como sabemos que depende de “L”, podemos primero en un cálculo grueso determinar un valor de “L” para aproximarnos y luego, midiendo permanente la frecuencia, ajustar “L” hasta lograr la frecuencia de la nota deseada. Si se trata de una quena, se practican en un primer momento orificios pequeños y luego se los agranda corriéndolos en el sentido que nos indica el valor de frecuencia medido.

Algunas cuestiones a tener en cuenta al construir un instrumento. En el caso del Sikus, modificar el largo “L” en cada tubo para lograr su frecuencia de resonancia (nota deseada) es sencillo ya que, puede realizarse colocando en su parte inferior y en cada tubo, un tapón interno de telgopor posible de ser desplazado. En el caso de la Flauta Dulce, es algo más complejo. Veamos cómo es la situación de los orificios en cada una de las notas de la escala musical. En la figura 8 reproducimos la situación de orificios abiertos y cerrados, para las siete notas más conocidas de la escala musical temperada. Para simplificar no hemos considerado notas sostenidas. Los valores de “L” se miden desde la boquilla (parte de arriba) hasta el primer orificio abierto (parte de abajo), o hasta la boca de salida al otro extremo de la boquilla. Los pequeños orificios tapados son los de la parte de abajo del instrumento. Vemos como se acorta “L” a medida que incrementamos la frecuencia de la nota.

En las Flautas Dulces profesionales, los dos orificios más alejados de la boquilla, los de abajo en la figura 8, son dobles y el motivo es que son necesarios sólo para las notas sostenidas. Como no analizamos los sostenidos, no los tendremos en cuenta. La Flauta Dulce de la figura 8 es la “Soprano”. Con todos los orificios tapados emite la nota “DO”. El tamaño de los

orificios en una Flauta Dulce, tiene sus motivos: cuanto más grandes son, mejor definen la posición del extremo abierto. Si son pequeños, la posición del extremo abierto del tubo resonante, se corre hacia el punto más alejado de la boquilla en el instrumento.

Otro aspecto a considerar es el valor de la velocidad del sonido. Esta, utilizada en las expresiones (4) y (5) es variable con la temperatura, humedad y altitud. Es por ello que los Sikus y Flautas Dulces suenan más agudas en días muy cálidos, y más graves en los días fríos.

Siguiendo con esta descripción superficial y sin demostraciones, del comportamiento de los tubos resonantes, digamos que el tubo de la figura 6.a, excitado con varias perturbaciones ondulatorias,

resonará en su primer armónico con una frecuencia $f = v_s/4L$ donde v_s es la velocidad del sonido en el aire ($\approx 340\text{m/s}$). El dispositivo no puede resonar en un segundo armónico y sí puede hacerlo en el tercero. En suma resonará sólo en armónicos impares. Por otro lado, el tubo de la figura 7.b, excitado con varias perturbaciones ondulatorias, resonará en su primer armónico con una frecuencia $f = v_s/2L$. El dispositivo podrá resonar en un segundo armónico y en todos los que le siguen. La presencia de armónicos, caracteriza los distintos timbres de los instrumentos musicales.

Conclusiones

El propósito de este trabajo es mostrar cómo es posible mejorar los aprendizajes teniendo en cuenta que el principal inconveniente en las clases de ciencias es la “Falta de Motivación”. El desafío es encontrar un diseño de la práctica docente que: “sorprenda” al estudiante, “despierte” su curiosidad, que le permita “explicar” fenómenos cotidianos, y finalmente que pueda advertir que la Física está entre nosotros y que conocerla le permitirá, estar a la altura de estos tiempos.

Consideramos innecesario fundamentar con citas, que la música está presente en los primeros lugares, en el interés de los alumnos. Por ese motivo asomamos con la Física en nuestras alforjas al campo de la música, en un intento de que el alumno transite un camino que le resulte conocido. Propusimos a modo de ejemplo, una estrategia que vincule los conceptos de la disciplina, con el contexto del alumno. Tomamos de este contexto el ámbito de la música, ya que en él se ponen de manifiesto los intereses del alumno, donde tácitamente se encuentran presentes sus valores, creencias y principios de vida.

Hemos transitado por distintos instrumentos musicales, de cuerda/s y/o de viento, en un intento de explicar su funcionamiento, y hemos advertido que resulta sencillo entender cómo

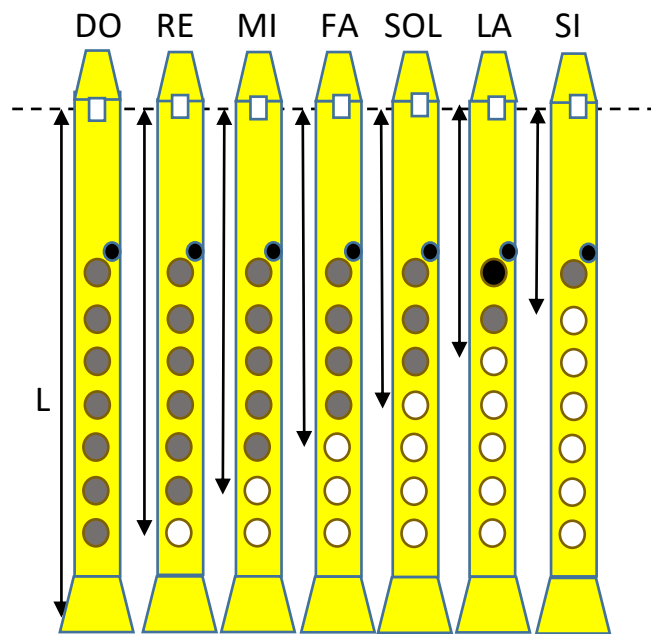


Figura 8. Situación de los orificios, cerrados ● y abiertos ○, y nota correspondiente.

funcionan, es decir el porqué de su comportamiento sonoro, cuando utilizamos las Leyes de la Física. Más aún, pudimos hacer cuentas y confirmar como la geometría del instrumento gobierna el sonido que genera. Vale la pena destacar que si bien muchos de los instrumentos sonoros que son utilizados para generar música, que describimos en este trabajo, pueden encontrarse en diversas publicaciones y fundamentalmente navegando en la web (red informática mundial), lo que consideramos novedoso en este trabajo es que todos los comportamientos descriptos (generación de sonido), trataron de explicarse desde la Física, utilizando sus leyes y teorías.

Referencias Bibliográficas

- Ausubel, D. P., Novak, J. D. y Hanesian, H., 1996. *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo*. 9ª. edición traducida al español. Ed. Trilla, México, 623 p.
- Bolton, P., 2021. Flauta dulce Wikipedia. <http://www.flute-a-bec.com/acoustiquegb.html>
- Capuano, V., 2018. *Enseñanza de las Ciencias Básicas*. Capítulo de Libro: Si la Práctica Educativa no tiene sentido para el alumno, ¿tiene sentido para el docente? Memorias del II CIECIBA. ISBN; 978-9974-0-1576-0. Salto Uruguay. pp. 56-72.
- Capuano, V., 2021. Trabajo Invitado. Curiosidades Matemáticas del Sonido y de la Música. La “Escala Temperada” - *Revista Digital “Didáctica sin Fronteras”*. *Publicación del GECICNaMa. Edición N° 6. ISBN 978-987-86-3088-5*. Bernal. Provincia de Buenos Aires. Pp.31-37.
- Castorina, J., 2007. *Cultura y conocimientos sociales*. Editorial AIQUE. Bs. As., Argentina. Páginas: 269.
- Física con TIC, 2021. Frecuencias de tonos musicales en una flauta. <https://sites.google.com/site/fisicacontics/actividades/frecuencias-de-tonos-musicales-en-una-flauta>
- Cristiano M.L. Forster, C., 2021. Música Matemática. http://www.chrysalis-foundation.org/flute_tone_holes.htm
- Maiztegui, A., 1995. Física Real y Física Enseñada. *Revista de Enseñanza de la Física*, Vol. 8 (1), pp. 51-56.
- Pigna, F., 2013. *Liberalismo político y liberalismo económico*. Edición “El Historiador”. ISSN 1851-5843.
- Pozo, J. y Gómez Crespo, M., 1998. *Aprender y Enseñar Ciencia*. Editorial Morata, Madrid, 331p.
- Prairie, M., 2021. Longitud acústica de una flauta. http://www.flutopedia.com/acoustic_length.htm
- Sampedro del Río, A., 2021. “Acústica del Siku”. <http://www.unmundodebambu.com.ar/panflutes/Acustica%20del%20Siku.htm>
- Schwab, J. (1973). The practical 3: translation into curriculum. *School Review*, 81(4), pp.501-522.
- Serway, R. y Jewet, J, 2005. *Física para Ciencias e Ingenierías. Vol. I*. Editorial Thomson Learning Publishers. ISBN: 970-686-423-7. México, 645p.
- Tipler, P y Mosca, G., 2005. *Física para la Ciencia y la Tecnología. Vol. I*. Editorial Reverté S.A., ISBN: 84-291- 4411-0. España, páginas 604.
- Skinner, B., 1953. *Science and human behavior*. New York (EEUU). Editorial Macmillan.

El Arte Interactivo de Biopus

Conversando con EMILIANO CAUSA¹

Por Colombo Juan Ignacio



¹Nació en La Plata (Argentina) en 1970. Artista multimedia e Ingeniero en Sistemas de Información (Universidad Tecnológica Nacional). Integrante fundador del grupo Proyecto Biopus (www.biopus.com.ar). Es Coordinador del MediaLab del Centro Cultural de España en Buenos Aires. Dirige el Laboratorio de Experimentación EmmeLab de la Facultad de Arte de la UNLP. Ha sido Coordinador de la Dirección de Investigación y Postgrado en el Área de Artes Multimediales de la UNA. Es profesor de Arte Multimedia III e Informática Aplicada II en Licenciatura de Artes Multimediales de la UNA.

Profesor de Tecnología Multimedia II de la carrera de Diseño Mutimedial de la Facultad de Arte de la UNLP. Es profesor de Sistemas Dinámicos II y Programación de Entornos Sensoriales II de la Maestría en Artes Electrónicas de la UNTREF. Dicta el Taller de Investigación y Realización de Objetos II en la Especialización de Teatro de Objetos del Área de Artes Dramáticas de la UNA. Se desempeñó como Consultor a cargo de dirigir el Laboratorio de Arte de la Dirección de Educación Artística de la Prov. de Bs. As. Fue docente de Informática en las carreras de Composición Musical y Cine en la UNLP, y de Inteligencia Artificial en Ingeniería de Sistemas en la UTN. Formó parte del colectivo de música contemporánea Sonoridades Alternativas. Actualmente trabaja tanto en investigación como en grado y postgrado con temas relacionados al arte interactivo, al arte generativo, la realidad aumentada, a la construcción de instalaciones interactivas y a la aplicación de la informática al arte en general. <http://www.emilianocausa.ar>

1 - Siendo ingeniero en Sistemas de Información: ¿Cómo surgen tus vínculos con el mundo del Arte? ¿De qué manera surge el Proyecto Biopus?

Mis vínculos con el arte son anteriores a los que tejí con la informática y la ingeniería, ya que desde pequeño dibujaba y durante la primaria hice el Ciclo Básico del Bachillerato de Bellas Artes de la Universidad Nacional de La Plata, que son 3 años de un curso complementario a los últimos grados de la escuela primaria. Así que empecé en Bellas Artes ya a los 10 años y seguí estudiando dibujo todo el secundario hasta los 19 años. Terminado el secundario (y mientras estudiaba Ingeniería en Sistemas de Información) empecé a estudiar composición musical con Enrique Gerardi y Saxo Alto con Pablo Ledesma, y si bien con el saxo no avancé tanto, a la composición le dediqué 8 años. También terminé haciendo 3 años de actuación teatral. Así que mi abordaje artístico fue desde muy temprano.

La informática también me apasionó desde temprano: empecé a programar a los 14 años (casi con la entrada de las microcomputadoras a la Argentina)

y desde entonces no paré, lo que devino en que eligiera la ingeniería en sistemas como carrera.

Proyecto Biopus nació al interior de la Facultad de Bellas Artes de la UNLP, cuando trabajando como docente empecé a buscar socios que me ayudaran a realizar los videoartes de mis composiciones de música experimental de aquel entonces (corría el año 2001). De a poco fui involucrando más gente (la mayoría eran colegas o alumnos) hasta que terminamos siendo un colectivo artístico y yo, un integrante más. La primera configuración estable de Biopus fuimos Tarcisio Pirotta, Matías Romero Costas y yo. Luego (cerca del año 2010) quedamos Matías y yo, que es la conformación actual del colectivo.

2 – Trabajas como docente y en la dirección de muchos espacios, tanto académicos, como no académicos, que abordan los vínculos entre Artes, Ciencias y Tecnologías: ¿Qué nos podés contar sobre estos espacios, pensando en aquellas personas que les interesa iniciarse o complementar su formación en Artes Tecnológicas?

Trabajo en tres universidades y en el Centro Cultural de España en Buenos Aires. En la UNLP (Universidad Nacional de La Plata) y en la UNA (Universidad Nacional del Arte) me desempeño como titular de cátedras de grado en carreras de multimedia y artes electrónicas, respectivamente. Ambas son excelentes carreras de grado, de lo mejor del país, y la mayor parte de mi experiencia docente viene de esos espacios. En dichos cursos, tenemos la oportunidad (junto a Matías Romero Costas) de volcar gran parte de nuestra experiencia como artistas electrónicos enseñándoles a los alumnos cómo desarrollar instalaciones interactivas con tecnologías como la Realidad Aumentada, el Video-mapping y la Captura Óptica de Movimiento. En la Universidad de Tres de Febrero, damos clases en el postgrado Maestría en Tecnología y Estética de las Artes Electrónicas, uno de los pocos postgrados especializados en la disciplina. En dicha universidad, abordamos temáticas como las de la Vida Artificial aplicadas a las artes.

En el Centro Cultural de España en Buenos Aires, coordinamos el MediaLab, un espacio dedicado a la difusión, formación y producción de las artes electrónicas y de la relación entre el Arte, la Ciencia y la Tecnología. En dicho espacio, coordinamos talleres de tecnología aplicadas a las artes, programas como el Apoyo al Arte Contemporáneo con nuevas tecnologías (en el que apoyamos económicamente proyectos de artistas) y desarrollamos actividades relacionadas con temáticas tales como la perspectiva de género en el mundo del arte y la tecnología, la sustentabilidad y otras afines a los lineamientos del CCEBA.

Por último, en la Facultad de Arte de la UNLP, dirijo el laboratorio EmmeLab, en el que un grupo de pasantes y becarios desarrollan actividades de investigación, producen software y realizamos una publicación llamada Invasión Generativa de distribución gratuita (www.invasiongenerativa.com.ar). En dicho libro (ya vamos por el tercer volumen) se encuentran textos de investigación sobre arte y tecnología.

3 – En tu trabajo como artista: ¿Con qué temas o poéticas abordás tus obras? ¿Cuál o cuáles de tus obras fueron las que te han brindado mayores satisfacciones a nivel personal o profesional?

Al principio de nuestra producción artística en Biopus, nuestras temáticas se relacionaban con obras que tenían procesos de simulación pertenecientes a las técnicas de vida artificial. La idea era aplicar los procesos de la vida biológica a la obra artística. En esa época, hicimos "Sensible", una pantalla sensible al tacto hecha de tela elástica (implementada con un sistema de captura de movimiento y visión artificial programado por mí) que era capaz de generar seres virtuales pertenecientes a una suerte de ecosistema, en el que había plantas, presas y depredadores. En función de lo que pasaba con cada especie, se generaba música en tiempo real, mediante algoritmos de composición musical. Antes ya habíamos hecho "Vasarely Genético", un trabajo que aplica algoritmos genéticos para que pinturas virtuales con la estética de Victor Vasarely evolucionen en función del gusto estético del público.

Luego, de a poco, empezaron a surgir temáticas vinculadas a lo ecológico o a cuestiones sociales. En "Coexistencia", la obra invitaba a interactuar al público, pero de una forma moderada, ya que si la gente interactuaba mucho la obra "perdía energía" y dejaba a los siguientes públicos sin posibilidad de usarla. En "Sobra La Falta", un robot dibuja en el piso usando la basura que la gente tira. Por esa época, aparecían propuestas que se vinculan con la idea de que la tecnología debe ayudar a mejorar al hombre. Pero esa mejora no es desde el punto de vista competitivo, sino que apunta a mejorar a las personas en su capacidad de empatía, en su calidad como persona, en su posibilidad de vivir bien con los demás, para revertir lo dañino en nuestra naturaleza, es de que "el hombre es el lobo del hombre". De alguna forma, la tecnología nos hace avanzar, supuestamente, pero no se ocupa de los temas realmente importantes, tales como lograr que la gente no explote a otra gente, que no deteriore el medio ambiente de otros en función de su propio interés y que vivamos más armónicamente en el planeta, etc. Entonces nuestra idea era pensar que la verdadera función de la tecnología debía ser ocuparse de esas cosas.

Para el año 2010, aproximadamente, empezamos a hacer obras de gran tamaño: con "Osedax" hicimos una escultura inflable de doce metros que representa el cadáver de una ballena y le proyectamos mediante videomapping unas criaturas virtuales que responden al comportamiento del público. Esa obra trataba sobre la muerte como parte del ciclo de la vida. Luego hicimos "Uturunku", otra instalación interactiva muy grande, que tenía tótems interactivos, en la que hablamos de la pérdida de la dimensión ritual en la contemporaneidad. Y para el año 2019 llegamos a hacer "Los anillos de la serpiente", una escultura gigante de 80 mts de una serpiente que el público podía recorrer por dentro y por fuera, en la que se proyectan mensajes que el público vuelca en internet como respuesta a preguntas tales como "¿Cuán real crees que es tu perfil en Internet?" o "¿Qué información no compartirías en las redes sociales?". Esta obra habla de la relación que tenemos con Internet y de cómo el público entrega su información a las redes sociales sin evaluar los riesgos.

4 - ¿Quiénes son tus artistas referentes? ¿Qué artistas que actualmente trabajan en estas relaciones entre Artes, Ciencias y Tecnologías recomendás a nuestros lectores?

En el ámbito internacional, hay muchos/as artistas que me gustan: Daniel Canogar es un excelente artista español que logra conjugar una estética plástica con las nuevas tecnologías; Rafael Lozano Hemmer es un artista mexicano-canadiense, verdadero pionero de muchas tecnologías aplicadas al arte y se dedica también a realizar grandes instalaciones interactivas; Christa Sommerer; y Laurent Mignonneau, así como Eduardo Kac o Ken Rinaldo fueron mis primeros referentes del arte genético, el bioarte y el arte transgénico; Natalie Jeremijenko también fue una referente importante en mis inicios. Hoy en día me gustan mucho los trabajos Teamlab y sus espacios inmersivos. U Ram Choe es un artista surcoreano que hace unas obras increíbles entre el arte cinético y el arte robótico. En esta misma línea, Theo Jansen o Reuben Margolin son como nuevos Leonardo Da Vinci con sus máquinas cinéticas.

A nivel nacional, admiro mucho a Leo Solaas, Leo Nuñez y Juan Pablo Ferlat, gente amiga y muy talentosa. Pero existen muchos y muchas excelentes artistas: Diego Alberti, Javier Bilatz, Sol Verniers, Joaquin Fargas, Flor de Fuego, Ana Laura Cantera, Dario Sacco, Julian Puppo, Laura Palavecino, Mariela Yeregui, Gabriela Munguía, Nayla Portas, Marcela Rapallo, Rodolfo Marques, Javier Plano, Mariano Giraud, Juan José Tirigall, Laura Nieves, Alejandra Ceriani, Marina Zerbarini, Hernan Kerllenevich, Jorge Crowe, Daniel Alvarez Olmedo, Ciro Múceres, Lolo Armendariz, Laura Ojeda Bar, Matías Malizia, Oliverio Duhalde, Federico Joselevich, Martín Bonadeo, Iris Saladino, Leonello Zambón, Juan Micelli, Gabriela Golder, Andrés Denegri, Guido Corallo, Julian Brangold y tantos/as otros/as de los que injustamente me estoy olvidando.

5 - Gran parte de nuestros lectores trabajan en docencia, y en muchos casos, en escuelas sin demasiados recursos materiales/tecnológicos. Pensando, entonces, en los diferentes vínculos entre Artes, Ciencias y Tecnologías: ¿Qué herramientas o recursos recomendás incorporar en las aulas en los distintos niveles educativos?

Yo creo que las dos herramientas fundamentales son la *notebook* y el proyector de video. Con una *notebook* (de cierta potencia de procesador) y un proyector se pueden hacer infinidad de cosas, de hecho, al conectar con un teléfono celular, se pueden usar sus sensores y su cámara para ingresar información y realizar una experiencia interactiva. Por ejemplo, con una computadora y un proyector se pueden hacer muchas experiencias de animación en tiempo-real, al estilo de visuales como las que hace un VJ; o generar música en tiempo-real y, en casos extremos, se puede hacer video mapping sobre un espacio u objeto. Luego, usando la cámara del celular y conectándola con la computadora mediante el wi-fi, se podría hacer una captura de movimiento del público (seguramente los/as alumnos/as). Es

decir, no se requiere tanto dispositivo en sí para incorporar el arte electrónico al aula. Sí se requiere tener conocimientos de cómo explotar estos recursos. En su momento, tuve la oportunidad de pasar por la Dirección de Educación Artística de la Provincia de Buenos Aires y realizamos experiencias: una en la que usando un proyector , una computadora y el lenguaje de programación educativo Scratch (que es gratuito, está disponible en la red y es muy sencillo para que los chicos aprendan a programar) logramos hacer una instalación de videomapping sobre un libro; y otra en la que los chicos podían pintar un cuadro virtual a partir de lo que cantaban (es decir, usando la voz como información de entrada).

Aprender haciendo: formación de ciudadanos para el s. XXI

Autor: Silvana Cataldo¹

¹Especialista en tecnología y prácticas innovadoras en educación.
Directora de Learning Team

E-mail: info@learningteam.net

Figura 1

Imagen de la presentación del libro Aprender Haciendo.



Nota: Fotografía de Roberto Borda.

Organizada por la Secretaría de Cultura de la Municipalidad de La Plata, se realizó en el Palacio Francisco López Merino la presentación del libro: Aprender haciendo. Proyectos STEAM para la escuela, con una charla dinámica y práctica sobre cómo y por qué trabajar de este modo en la escuela.

Aprender haciendo es la primera producción editorial de la Consultora Learning Team y tiene como destinatarios a aquellos educadores que quieran desarrollar proyectos con material concreto, reciclados, para el desarrollo del pensamiento computacional, trabajo con placas, software libre, lenguaje de programación, y creación de juegos digitales y analógicos. Los autores, Silvana Cataldo, Claudia Petito, Mirta Gaspari y Fernando Arce, especialistas en la temática, reúnen en este trabajo actividades para el aula con distintos niveles de dificultad y para todos los niveles educativos, en los que se sugiere el uso de una diversidad de

materiales adecuados a todas las realidades, sobre todo, para que niñas, niños y adolescentes puedan “aprender haciendo”. El primer capítulo escrito por la docente Claudia Petito, especialista en programación y robótica para niños pequeños, presenta una propuesta lúdica y significativa que apunta a recuperar saberes previos y a trabajar desde la transversalidad curricular. Mirta Gaspari, por su parte, habla del “espacio maker”, y de la cultura maker que enfatiza el aprendizaje activo, que coloca al estudiante en un rol protagónico, favoreciendo el trabajo en red. Motivado por la llamada a la acción y la diversión, chicos u chicas pueden descubrir en el hacer sus propias habilidades y capacidades, así como fortalecer su autoconocimiento para la toma de decisiones. Por eso, es importante “asignar un espacio de la escuela para transformarlo en “espacio maker”, que invite a los alumnos a desplegar sus inquietudes y a crear, junto a sus pares y docentes, quienes los guiarán aprendiendo junto a ellos. ¿Cómo armar este sitio? ¿Cómo ponerlo en funcionamiento? En el libro, la educadora comparte las claves para pensar este espacio y sus dinámicas.

Figura 2

Imagen del diálogo entre las autoras y los visitantes al evento.



Nota: Fotografía de Roberto Borda.

El profesor Fernando Arce propone proyectos con placas y procesos de automatización, como introducción a la programación y la robótica. Los proyectos apuntan a responder a desafíos de la realidad cotidiana. Estos saberes emergentes preparan a chicos y chicas en competencias para los nuevos espacios laborales que surgen día a día.

Respondiendo a los NAP (núcleos de aprendizaje prioritarios) de educación digital, programación y robótica, y los diseños curriculares de CABA y PBA, todas las propuestas pretenden ser un disparador para que los docentes y directivos se animen a iniciar este trabajo en las escuelas. El modelo STEAM puede implementarse de múltiples maneras: desde aulas invertidas hasta el aprendizaje basado en proyectos. Sin embargo, uno de los mayores desafíos que enfrenta el modelo de educación STEAM es la necesidad de cambiar los sistemas de evaluación. En este sentido, los docentes implicados pueden diseñar una rúbrica con todos los objetivos de logro. Es importante que los estudiantes conozcan esta grilla antes de comenzar el trabajo, incluso para que ellos mismos puedan realizar también su propia autoevaluación.

Figura 3
Imagen de la presentación del libro.



Nota: Elaboración propia.

Finalmente, y como se dijo al principio, el libro *Aprender Haciendo* expresa un resumen de algunas experiencias desarrolladas en diferentes niveles educativos, con la intención de animar a los docentes a leer el material y tomar el coraje necesario para involucrarse en proyectos que relacionen y/o integren diferentes áreas.

Figura 4
Imágenes del material de trabajo de diferentes proyectos STEAM.



Nota: Elaboración propia.

Transiciones que marcan... El paso de nivel inicial a primario y la alfabetización inicial.

- Una invitación a la reflexión a docentes del nuevo siglo -

Autor: Alejandra Martínez¹.

¹Profesora de educación en nivel inicial y Primario (ISFD N°105- 2006)

Estudiante de la Licenciatura en Cs. De la Educación (UNLZ – Pcia. de Bs.As. -).

Parlamentaria del consejo mundial de educación.

E-mails: alexa3a01@hotmail.com.ar / alejmartinez6@abc.gob.ar

¿Por qué ocuparnos del paso de un nivel educativo a otro? ¿Cómo infiere en los cuerpos? ¿Qué es alfabetizar hoy? Son preguntas que podremos ir respondiéndonos a medida que se vaya desarrollando el texto.

- El pasaje de una etapa a otra de nuestras vidas, sea cual sea desde nuestro nacimiento, es un momento crucial, que según como se nos presente o se desarrolle, nos causa una marca en nuestras vidas, en nuestros cuerpos, imborrable. Ya sea porque se efectúe de manera positiva o negativa, impactando directamente sobre nuestras emociones. Es decir, sobre la toma de decisiones, como en los vínculos con los demás.

La escuela entonces, lugar de innumerables investigaciones en estos últimos años, colabora en estos procesos y es sumamente importante para un desarrollo óptimo de las funciones ejecutivas del órgano más importante de nuestro cuerpo, el cerebro. En esas funciones se desarrollan habilidades importantísimas para la vida, que permiten regular conductas, emociones, inhibiciones, desarrollar la plasticidad o adaptabilidad cognitiva y la memoria de trabajo; por tal, muy importante para el aprendizaje, la organización y accionar diaria, resolución de problemas y la interacción con otros. Si todo esto y mucho más implica la educación, el trabajo con los y las estudiantes, como no ocuparnos de un momento crucial de niños y niñas, como el paso de un nivel educativo a otro, que bien podría ser también, el de estudios primarios a secundarios, luego a terciarios o universitarios. Pero bueno, eso sería para otro artículo.

Centrándonos entonces en el pasaje del nivel inicial a primario, Todos estos procesos, a lo largo de nuestra historia como humanidad, desde la colonización, se normalizaron sin tener en cuenta como lo es ahora, con el estudio de las neurociencias y las ciencias sociales, entre otras, el papel preponderante que juegan las emociones, el entorno natural, social y las relaciones, en la conformación y el desarrollo de las estructuras de un/a niño /a.

¿Pero por qué pasó esto? Repasemos un poco la historia de la educación. Desde la colonización la cultura, la educación y su transmisión fue asunto importante de los grupos hegemónicos de poder, para la "civilización" de la población y la perpetuidad de su dominio, donde

específicamente desde Sarmiento y la expansión de la escuela, hacia los siglos XIX Y XX en la modernidad, será instrumento de conformación de una nueva nación, donde la sanción de la ley N°1420, en 1884, y el que la escuela pase a ser obligatoria, gratuita y laica para su masividad, comienzan a desarrollar dispositivos de vigilancia, castigos y discriminación, bajo el manto de igualdad y homogeneidad. Es así, como las clases desfavorables y las dominantes perpetuaban aún más sus condiciones. De esta manera, la escuela, era la agencia poderosa destinada a preservar el orden social, de forma desigual e injusta, adiestrando cuerpos que estarían a su servicio y ejerciendo así violencia simbólica que se traduce en dominación y Fracaso escolar de los desfavorecidos. - Bourdieu / Passeron 1977-

La naturalización de la escuela fue una herramienta poderosa del sistema capitalista. De una elite que avanzaba sobre el común de la población impartiendo reglas, ideas y contenido pedagógico del órgano imperialista, transformándose así, en una construcción histórica – social.

Figura 1

Escuela tradicional – Nancy Farrera. Teoría educativa.



*Nota: Disponible en: <https://sites.google.com/site/nancyteoriaeducativa/modelos-educativos/escuela-tradicional>

Figura 2

El chamuyo de la meritocracia: "La falsa dicotomía educativa entre la prestigiosa escuela del pasado y la decadente escuela de hoy". Manuel Jerónimo Becerra.



*Nota: Disponible en: <https://fuelapluma.com/2015/10/07/el-chamuyo-de-la-meritocracia-la-falsa-dicotomia-educativa-entre-la-prestigiosa-escuela-del-pasado-y-la-decadente-escuela-de-hoy/>

A continuación, dejo los links de dos videos interesantes para observar, analizar y debatir... Espero lo disfruten así como me pasó a mí la primera vez que los vi. ¡Disparan la mente! Problematiza.

Iguales pero diferentes: Cap. 4. "Historia de la escuela (no tan) común". Realizado por el Área Educación de la FLACSO Argentina:

https://youtu.be/039sjCKE_mk

El siguiente video musical, me vino a la mente en mis primeros pasos por la universidad y lo compartí en una clase... Totalmente significativo, donde sintetiza lo analizado en el video anterior.

Pink Floyd - Another Brick in the Wall HD - Español / Inglés (Otro ladrillo en la pared):

<https://youtu.be/JjoLEXz8FkU>

Hoy, en el siglo XXI, la invitación es desnaturalizar la escuela, desarmarla, repensarla como un proceso democrático que refleje las luchas ganadas y transformarla así en un espacio de aprendizaje colectivo, que habilite a la experiencia, la exploración, la investigación, la curiosidad... (Pineau – Dussel – Caruso).

Por eso, hablo del pasaje de un nivel educativo a otro. Como docente de nivel inicial (en pre-escolar) y primario, en la unidad pedagógica (primer y segundo grado), he visto como la escuela primaria continúa adiestrando cuerpos, donde el "cachorro humano" se va moldeando a imagen y semejanza de un sistema que lo aprisiona, sin tener en cuenta ni siquiera o tal vez no pudiéndolo interpretar, los lineamientos de los diseños curriculares de ambos niveles donde claramente hace hincapié en la continuidad de los aprendizajes y modalidades que favorezcan la ampliación y el enriquecimiento del desarrollo de niñas y niños en libertad.

En este proceso, la alfabetización que hoy abarca todo, es decir, el inicio y desarrollo progresivo de toda nueva información que favorezca la "lectura", el análisis del entorno social y natural, lógico-matemático y tecnológico, desde una mirada integradora que ayude a promover el análisis e interpretación de las realidades para un pensamiento autónomo y crítico, desde una mirada diferente. Para eso, la ley 26.150 promovida en el año 2006, sobre educación sexual integral, que incorpora aspectos normativos sobre los derechos humanos, las niñeces y adolescencias y luego en el 2008 con los lineamientos curriculares elaborados por el consejo federal de educación que establecen entre otros propósitos, incorporar en las escuelas el trabajo con las emociones y los sentimientos, como así también la responsabilidad ante la sexualidad y la vulneración del otro/a, dan herramientas suficientes como para pensar y desarrollar una escuela distinta, desde una mirada inclusiva, respetuosa y analítica, que colabore en la construcción de una

sociedad más justa y emancipadora, previniendo los problemas relacionados con la salud, discriminación, abusos y violencia.

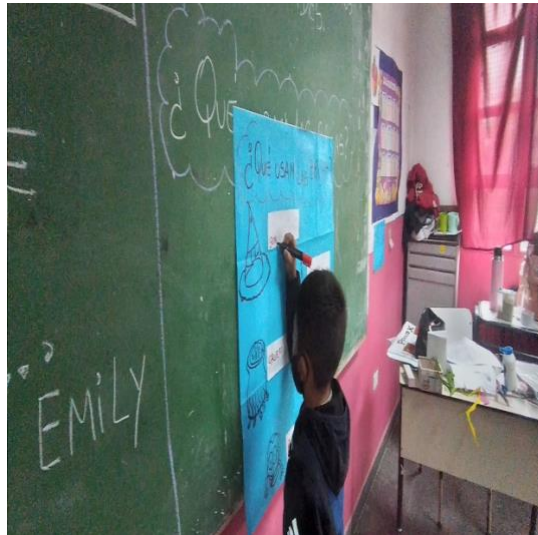
Es así, como a través de este recorrido breve, por varios autores y por supuesto, una mirada propia del pasaje de un nivel a otro, invito como plantea el reconocido pedagogo brasilero Paulo Freire, a alejarnos de los métodos tradicionales. Pretendiendo que el educando es sujeto de su alfabetización y de su conocimiento a través de su práctica de la libertad, donde el /la docente acompañe en esa transformación. Es decir, que de una conciencia ingenua o mágica, pueda ir desarrollando una conciencia crítica y liberadora, donde en el accionar con los/as otros/as, sea posible un mundo mejor.

Para finalizar, dejo una pequeña galería de imágenes para que entre todos/as, comencemos a pensar en una educación que libere cuerpos y mentes, y no los adiestre, trabajando en equipos, con lo lúdico y el arte, invitando a fomentar el autoconocimiento, el respeto por el otro/a, la colaboración, el disfrute y la valoración. ¿Qué te sugiere todo esto... Muy diferentes imágenes a la escuela tradicional, no? Compartilo.

Figura 3

Imágenes de actividades propias, desarrollando diferentes actividades de proyectos y secuencias didácticas con primer y segundo ciclo de la escuela primaria, lúdicas, en equipos, participativas, investigativas y dinámicas. en diferentes espacios de la escuela.





*Nota: Estudiantes de quinto grado, de la EP.Nº 149 "Almafuerte", Ciudad Evita y de segundo grado, de la EP. Nº58 "Independencia Argentina". Ambas de La Matanza. Pcia. de Bs.As.

¡Gracias... Te leo!

Referencias bibliográficas.

- Caruso, M y Dussel, I (1996). Modernidad y escuela: Los restos del Naufragio. En de Sarmiento a los Simpson. Cinco conceptos para pensar la educación contemporánea. Editorial Kapeluz. Colección triángulos pedagógicos. Bs.As.
- Freire, Paulo (2008). "Primeras palabras" y "cuarta carta". En cartas a quien pretende enseñar. 2da edición revisada. Bs.As. S.XXI.
- Glejzer, C y MaldonsadO, A "Las bases biológicas del aprendizaje". Editorial Filo. UBA. (2017).
- Gvirtz (2011) ¿Para qué sirve la escuela? La educación ayer, hoy y mañana. El ABC de la pedagogía. BS.AS.
- Pinau, Pablo (2005). ¿Por qué triunfó la escuela? O la modernidad dijo, "Esto es educación" y la escuela respondió. "Yo me ocupo". En Pinau, Dussel y Caruso. En la escuela como máquina de educar. Editorial Paidós. Bs.As.
- Vazquez, Gustavo (2012) "Neurociencias bases y fundamentos". Editorial Polemos

CEREBRO SOCIAL

Autor: Illán, María José es *Doctor Dignitas Principium. Puerto Rico;*
Ilustre Académico de Iberoamérica. Bolivia; Doctorado de Filosofía de la Educación
Ph.D.A, Perú;
Doctorado de Honor y Dignidad en el grado de Magister Lauden. México;
Directivo Decano de Honor y Dignidad en el grado de Magister Laudet. Argentina;
Licenciatura en Dirección y Supervisión de Escuelas. Licenciatura en Educación. Post
grado en Psicopedagogía Laboral. Técnica Superior en Conducción Educativa.
Psicóloga Social.

E-mail: illammariajose@yahoo.com.ar

Con la firme idea de que transitar proyectos colectivos alivia el alma cuando la piel aprieta. Con la sensación de que podemos trastocar la realidad transformándola, transformándonos a la vez nosotros mismos, generando esperanzas nuevas que abran nuevos senderos de ilusión, elegí esta temática de análisis para compartir con todo aquel que esté interesado en recorrer el maravilloso mundo de la educación, que es el motor para ampliar la mirada, dado que mejora la calidad de vida de todo ser viviente.

En la búsqueda, crece nuestra sensibilidad en estos tiempos. La propuesta es considerarlo como un espacio abierto para convertir lo siniestro en maravilloso como seres de necesidades que se satisfacen socialmente en las condiciones que nos determinan, como decía el Dr. Pichón Riviere.

La empatía y la resiliencia conducen al único camino que nos ayudará a sobreponernos de este trauma colectivo.



Los vínculos se anudan, atan, se entrelazan y desenlajan; incluyen un compromiso y una posibilidad reparatoria que se pueden encontrar gracias a nuevos vínculos, en una relación humanizante, mientras nos enfoquemos en el aprendizaje, y el crecimiento emocional, pujante y exitoso.

Las conductas trascendentes le dan sentido a nuestra vida y placer al cerebro. Las vías de recompensa cerebral se ven premiadas cuando ayudamos a otros y cuando recibimos ayuda.

Los *homo sapiens sapiens* debemos parte de nuestro éxito como especie al instinto gregario; y las propiedades específicas del sistema de neuronas espejo pueden explicar la capacidad humana de contagiar nuestros estados de ánimo a otros.

La capacidad de sentir como propia una experiencia ajena se debe a la existencia de las neuronas espejo, a través de las cuales, posiblemente, encontremos los fundamentos neuronales de la empatía. Estas neuronas se excitan ante determinadas acciones, las realice uno o las esté observando mientras las ejecuten otros, y esto hace posible que sintamos propias las acciones, sensaciones y emociones de los demás.

Las neuronas espejo que se hallan en los lóbulos frontales, parietales posteriores, en los surcos temporales superiores, en las cortezas premotoras y en las cortezas de la ínsula, decodifican los movimientos de las manos de otras personas al conversar y leer la comunicación no verbal. Investigaciones presentaron que las regiones cerebrales que se activan al hablar, también se estimulan al escuchar a otras personas y entran en juego cuando se escucha conversar a otros. Además, están activas como si uno participara de la charla. La percepción de un rostro moldea los músculos faciales de quien observa y activa estructuras internas del sistema nervioso central como el área sensoriomotora.

El contexto es sumamente importante en la activación de estas neuronas, ya que es lo que le da sentido a algo, o no, y participa activamente en el procesamiento de la acción observada.

Los individuos que son más agradecidos y pueden ver los aspectos positivos de la vida tienen una mejor salud, mejor estado emocional y sueño. Cuando el cerebro siente gratitud, se activan las vías de recompensa cerebral, además de áreas relacionadas con la cognición moral como la corteza prefrontal ventromedial, dorsomedial y corteza cingular anterior. Cuando realizamos acciones solidarias, nuestros cerebros liberan altas dosis de neurotransmisores del placer. La anticipación, previa a la recompensa, es lo que mayor placer nos provoca, ya que es el camino de búsqueda para alcanzar lo imaginado, lo que despierta el deseo para movilizarnos. Una vez alcanzado, el circuito de recompensa cesa su actividad rápidamente.



Premiar a otro proporciona una gran recompensa emocional para quien lo da y otra muy alta para quien lo recibe. Ser generoso, además de activar el circuito de recompensa, libera dopamina y genera oxitocina, la neurohormona que permite devolver la homeostasis a nuestro organismo y recuperarse de los efectos nocivos del estrés; además de hacer que nuestro cerebro reciba una gran dosis de serotonina que produce paz y satisfacción.

Cuando las personas notan la falta de pertenencia en sus cerebros, se activa la corteza cingular anterior, área que procesa el dolor físico y emocional que lo lleva a mantener la atención para solucionar lo que ocurre. Nuestro cerebro percibe la soledad como algo peligroso y activa el sistema de alerta y la liberación de hormonas del estrés para corrernos de ese estado. Quienes se encuentren en estado de soledad generan mayores niveles de proteínas relacionadas con la inflamación que surgen ante el estrés; y si esta situación persiste en el tiempo, surgen varias enfermedades y baja el sistema inmune. El apoyo social, decir palabras afectuosas, dar una sonrisa, escuchar, darnos tiempo para compartir y los abrazos mejoran el sistema inmune, por ende, hemos de cuidar cotidianamente los buenos vínculos.

Contar historias promueve la cohesión social que crea tradiciones y raíces comunes y nos permite imaginar el mundo antes de interactuar con él. La actividad neuronal del cerebro del hablante y de los oyentes tiende a sincronizarse y, de este modo, las personas prestan atención, aprenden y

recuerdan al personalizar, crear suspenso, poseer una trama y dar emoción al relato.

Es necesario combatir la tendencia de alejarnos del diferente, trabajar los vínculos permanentemente y detectar cuando las buenas relaciones no son parte de los contextos en donde nos desempeñamos.

El cerebro social se enciende al planear un encuentro con el otro; con su activación, surge la necesidad de conformar un grupo y ser aceptado. Un ambiente laboral estresante e inseguro hace disminuir la productividad, la creatividad y el compromiso de los trabajadores. Lo mismo sucede en las aulas. Aquellos que se sienten menospreciados, excluidos de las decisiones, puestos en evidencia, desvalorizados, sienten un fuerte dolor en su ego y en su cerebro lo que origina un fuerte dolor que disminuye las capacidades ejecutivas y cognitivas. La falta de integración entre las personas, los contextos de tensión o extrema exigencia hacen que nos sintamos alejados de nosotros mismos. Para cooperar y lograr objetivos compartidos, debemos ejercitar el autocontrol, retardando la gratificación hasta obtener metas compartidas a largo plazo. Deberíamos poner mayor atención en pensar cómo cuidar y desarrollar la tendencia al éxito cooperativo para conquistar un mundo mejor para todos.

La empatía tiene tres componentes: el emocional, encargado de captar el estado emocional de otro y sentir lo que siente; el cognitivo, encargado de comprender y entender cómo piensa y siente otra persona; y, el social, encargado de responder compasivamente a los problemas del otro.

Los individuos con una alta capacidad empática logran identificarse con los sentimientos de otras personas aún cuando alguien no ha pasado ni experimentado una situación o sentimiento semejante al que le sucede o siente otro, según el proceso de deducción de toma de perspectiva basado en la capacidad de imaginar. La empatía genera relaciones positivas que evitan conflictos innecesarios; mejora la comunicación, la habilidad para la resolución de conflictos, o problemas, y la toma de decisiones; permite conocer mejor a las personas, percibir cómo están, identificar el momento por el que están atravesando y posibilita la generación de lazos sociales, producción y creatividad. Escuchar de forma apacible y serena historias de vida de otras personas enriquece nuestra perspectiva emocional y la de los otros.

Dar y ayudar a los otros produce los beneficios de sentirse más empáticos, con mayor felicidad y sentido en la vida; ser altruistas nos hace muy bien. Cada día, deberíamos estar un poco atentos a ver si damos esa ayuda, palabra de agradecimiento, reconocimiento y abrazo a otras personas que pueden ser no lejanas. Ese mimo a los otros será también un mimo para nosotros mismos.



Los seres humanos tenemos la predisposición de compararnos con otros individuos que nos rodean y cuando consideramos ciertas situaciones como injustas o peligrosas, nuestro sistema de alerta cerebral se enciende.

Como seres sociales, necesitamos sentirnos cerca, queridos, respetados y valorados. Las pequeñas costumbres hacen a los grandes cambios, y cada uno de nosotros puede comenzar a gestar un gran cambio, con tan solo una sonrisa.

Hablar de nosotros nos da mucho placer; nos gusta conversar y opinar sobre cualquier tema. Nuestro ego nos genera esa sensación, ya que cuando se autorevelan datos personales se activa el sistema de recompensa cerebral que nace en el tallo cerebral, en el área tegmental ventral, donde se libera la dopamina que llega hasta el núcleo Accumbens formando la vía mesolímbica.

Parte de la complejidad del cerebro humano se debe a la complejidad social que alcanzamos como especie.

La gratitud se debe cultivar todos los días. Con el tiempo, la neuroplasticidad de nuestro cerebro hará que sea algo natural ya que el agradecimiento nos conecta con los otros y con la vida.

Ser agradecido es valorar un gesto o una acción, cosa que nos hace sentir un mejor estado de ánimo, por lo tanto, despierta las emociones positivas y hace que nuestro cerebro libere neurotransmisores asociados al placer. Un mejor estado de ánimo contribuye a la salud de toda nuestra UCCM.

Las sociedades sanas se construyen cuidando y valorando el respeto, la comunicación y la generación de vínculos humanos; vale decir que debemos aprender el valor y los beneficios de las relaciones, y el afecto para cuidar de ellas, y ocuparnos de que nadie esté solo o se sienta aislado.

La interacción social nos motiva y nos hace sentir felices, seguros para contar con un estado emocional apto para estudiar y trabajar sorteando dificultades y afrontando nuevos desafíos.

Es fundamental ampliar nuestra visión de la vida: escuchar otras realidades, culturas y experiencias; todas estas son situaciones que nos enriquecen y nos permiten desarrollar el respeto por lo diferente.

Necesitamos aprender de los otros para ampliar nuestro horizonte de percepciones. Dedicar tiempo a pensar e imaginar cómo puede sentir o pensar el otro, o los otros, en ciertas situaciones, favorece el desarrollo de la flexibilidad mental en el aspecto empático.

Los espacios para vincularnos son una maravillosa oportunidad de ampliar nuestro modo de ver y percibir la vida, desarrollar virtudes como la empatía, toma de perspectiva y dar afecto a nuestros seres queridos, y contar con una cuota extra de placer y felicidad.

"Todo hombre puede ser, si se lo propone, escultor de su propio cerebro."

Santiago Ramon y Cajal

(Médico español, Premio Nobel de Medicina en 1906)

Cecilia Frontera

CECILIA FRONTERA
**E-DUCADORES
TRANSMEDIÁTICOS**
DOCENTES QUE (R)EVOLUCIONAN EL AULA



La cultura digital impacta profundamente en el ámbito educativo. Este libro ofrece un kit de herramientas del e-ducador transmediático que será de utilidad para descubrir e implementar novedosos recursos pedagógicos.

Contacto: cecilitafrontera@gmail.com

SUGERENCIAS
DE
DSF 2022

Marina Falasca y Cecilia Frontera

Marina Falasca y Cecilia Frontera
(editoras)

**Alfabetización y
competencias transmedia**

Propuestas didácticas
para el Nivel Secundario y Superior



Hacer frente al contexto educativo actual requiere un esfuerzo colectivo que fomente la implementación de metodologías novedosas e interactivas. Este libro presenta un compendio de trabajos innovadores que abordan la Alfabetización Transmedia desde distintos ángulos y a través de una multiplicidad de proyectos.

Contacto: marinafalasca@gmail.com



"Enseñar no es transferir conocimiento, sino crear las posibilidades para su producción o su construcción. Quien enseña aprende al enseñar y quien enseña aprende a aprender".

Paulo Freire



Encontrá los nros anteriores aquí:



NRO 7 - 2022

ISBN 978-987-88-6744-1



9 789878 867441