



XVI
Congreso Nacional de
Investigación Educativa
CNIE-2021

Nivel de desarrollo potencial de los alumnos en clases virtuales de matemáticas durante la pandemia

Luz Lemoní Velázquez Álvarez

Escuela Normal No. 1 de Toluca
velalvarluz@hotmail.com

Área temática 04. Procesos de Aprendizaje y Educación.

Línea temática: Impacto de la contingencia sanitaria por la COVID-19 en el aprendizaje y el desarrollo socioemocional de los estudiantes.

Tipo de ponencia: Reporte parcial de investigación.



Resumen

La ponencia aborda las maneras en que el nivel de desarrollo potencial de los alumnos de segundo grado de educación primaria se deja de lado en las clases virtuales de matemáticas. Los resultados parciales que se presentan son parte de un proyecto de investigación sobre las formas de aprendizaje de los estudiantes durante la pandemia. Esta parte del estudio se basa en prácticas de observación no participante hechas en un grupo de segundo grado de educación primaria. El objetivo particular es describir las formas como los alumnos resuelven problemas de matemáticas en clases virtuales. Los resultados parciales muestran que los alumnos no reciben apoyo de su docente ni respaldo de sus compañeros para resolver los problemas de matemáticas que se les plantean, porque no pueden interactuar con ellos. La docente da las indicaciones verbalmente desde su lógica y los alumnos no pueden ver cómo las ejecutan quienes piensan como ellos. Se concluye que en las clases de matemáticas en línea los alumnos no están recibiendo el apoyo directo de su docente o de compañeros más capaces para resolver problemas matemáticos que no pueden solucionar por sí mismos.

Palabras clave: enseñanza de las matemáticas, educación virtual, zona de desarrollo próximo.

Introducción

El distanciamiento de la educación presencial (Velázquez y Leyva, 2021) planteó nuevos desafíos y profundizó problemas preexistentes. En las escuelas primarias se implementó una modalidad emergente de educación a distancia a partir del programa *Aprende en casa*, con la finalidad de que los alumnos continuaran sus estudios desde la seguridad de su hogar. Los maestros ocuparon un rol complementario de las clases televisadas para los alumnos y se enfocaron a impartir sesiones de retroalimentación en línea, habitualmente de Español y Matemáticas.

El aprendizaje de las matemáticas representa una de las grandes dificultades para los alumnos de educación primaria, es común que requieran orientación para la resolución de los problemas, tanto los propuestos por el docente como los incluidos en los libros de texto. En la educación presencial, cuando un alumno tenía dudas sobre cómo resolver un problema de matemáticas, lo común era que pidiera ayuda al docente para que le explicara el procedimiento o que un compañero más hábil lo orientara. También podía avanzar si observaba cómo sus demás compañeros daban solución al problema y los imitaba.

Estas formas de aprender se vieron afectadas al trabajar en la modalidad de educación a distancia porque los alumnos se quedaron solos en casa y las acciones de apoyo perdieron sentido: el docente ya no tenía los medios para guiarlos de forma directa y los alumnos perdían la interacción con sus compañeros, impidiendo que se auxiliaran de ellos cuando les surgían dudas.

Propósito y pregunta

El objetivo general de la investigación es identificar las maneras en que los alumnos de educación primaria aprenden en las clases en línea. Uno de los objetivos particulares se centra en describir las maneras en cómo los alumnos resuelven problemas de matemáticas en clases virtuales. La pregunta que guía esta parte de la indagación es ¿cómo se impacta el nivel de desarrollo potencial de los alumnos de segundo grado en las clases virtuales de matemáticas?

Metodología

El estudio pretende explorar y describir la forma en que los alumnos de un grupo de segundo grado de educación primaria presentan limitantes para resolver problemas de matemáticas en clases a distancia sin el apoyo presencial de su maestro o de sus compañeros de grupo más capaces. Es un estudio de caso de un grupo de segundo grado de educación primaria y se basa en observaciones no participantes, hechas a través de la plataforma digital que emplea la docente titular del grupo para impartir sus sesiones de clase en línea.

Se inserta dentro de lo que Hine (2004) ha denominado etnografía virtual, una modalidad que explora las interacciones mediadas, implica la inmersión personal en la interacción mediada y se centra en los flujos y las

conexiones como principios organizadores. En este tipo de etnografía, como no se pueden observar de forma directa las interrelaciones entre los integrantes del grupo, como lo indica Mosquera (2008), los dispositivos son elementos mediadores que transforman las prácticas, las entidades y los sujetos. El investigador ve y escucha lo que le permiten los dispositivos que utilizan el docente y los alumnos cuando interactúan entre ellos.

Referente empírico

El referente empírico es un grupo de segundo grado de la unidad pedagógica *Lic. Miguel Alemán*, ubicada en Toluca, Estado de México, que trabaja a distancia por medio de la plataforma digital de *Google Meet*. En la ponencia se plantean algunos avances a partir de las primeras observaciones hechas en el grupo.

Desarrollo

Fundamentación teórica

Vigotsky (1978) define a la Zona de Desarrollo Próximo (ZDP) como “La distancia entre el nivel real de desarrollo, determinado por la capacidad de resolver independientemente un problema, y el nivel de desarrollo potencial, determinado a través de la resolución de un problema bajo la guía de un adulto o en colaboración con otro compañero más capaz” (p. 131). La ZDP, entonces, está delimitada por dos niveles, el real y el potencial, el primero definido por la capacidad del alumno para solucionar un problema por sí mismo y el potencial por la posibilidad que tiene de resolver un problema que no puede solucionar solo pero sí con apoyo de un adulto o con ayuda de un compañero con mayor habilidad.

Suárez (2004) los identifica como dos niveles de intervención en el desarrollo de un alumno:

lo que se puede hacer solo, representado por aquello que se puede hacer independientemente sin asistencia de otros, convirtiéndose por tanto en el indicativo de haber alcanzado cierta capacidad medible por «defecto» por la evaluación convencional; y aquello que se puede aprender y hacer en el futuro gracias a la ayuda o cooperación con otras personas más capaces o de diferente experiencia, pero que tradicionalmente se ha considerado como ausencia de desarrollo. (p. 7)

La ayuda que el alumno recibe del mediador para resolver un problema (Ledezma, 2014, p. 14) es importante porque le ofrece las bases para que en el futuro lo pueda hacer por sí solo. Cuando el alumno logra resolver de forma independiente problemas que antes únicamente podía con ayuda, su nivel real de desarrollo se desplaza en dirección del nivel de desarrollo potencial, lo que hace que éste también se eleve.

Carrera y Mazarrella (2001) relacionan los dos niveles con el aprendizaje del alumno:

El nivel real de desarrollo revela la resolución independiente de un problema, define las funciones que ya han madurado, caracteriza el desarrollo mental retrospectivamente. La Zona de Desarrollo Próximo define aquellas funciones que todavía no han madurado, pero que se hallan en proceso de maduración, en este sentido se caracteriza el desarrollo mental prospectivamente. (p. 43)

Desde ese punto de vista, las ayudas que el alumno necesita son en las funciones que no han madurado lo suficiente como para que realice tareas de forma independiente, para las que ya han madurado no es necesario. En el salón de clases, el alumno tiene la posibilidad de contar con la guía de su docente o con el apoyo de sus compañeros cuyas funciones están más maduras para impactar su nivel de desarrollo potencial y elevar su nivel real de desarrollo.

La guía que el docente proporciona al alumno o los apoyos que le brindan sus compañeros son importantes, no porque le ayudan a resolver los problemas sino porque crean las condiciones para que, como señala Rodríguez (2018), lo que el día de hoy se realiza con el auxilio de una persona más experta, “en un futuro se realizará con autonomía, sin necesidad de tal asistencia” (párr. 4). El docente y los compañeros más hábiles acompañan al alumno en su proceso de maduración y le permiten el logro de aprendizajes.

Corral (2001) dice que el sujeto que enseña es un elemento a considerar en la ZDP:

Genéticamente hablando, siempre existe un "otro". Por supuesto lo que se incorpora es un instrumento y el otro de la relación interpersonal actúa como un canal de traslación, un "andamio" de construcción que paulatinamente debe ser retirado, anularse en tanto sujeto. (p. 75)

El docente, o el compañero que hace la función de acompañante, le proporciona al alumno el andamiaje necesario para que realice las tareas que por sí mismo no podría, pero es necesario que poco a poco que le retire ese apoyo para que pueda valerse por sí mismo. El adulto y el compañero más capaz son importantes en dos momentos: cuando acompañan al alumno para guiarle y cuando lo dejan sólo porque ya no los necesita, porque está en condiciones de hacer las tareas sin su ayuda.

Resultados

Son varias las situaciones observadas donde se evidencia que los alumnos no son apoyados por un adulto o un compañero más capaz en la resolución de sus problemas que por sí solos no pueden resolver. En una de las clases, la docente, después de saludar a los alumnos, aborda la lección de matemáticas planeada para ese día (SEP, 2019, p. 85) y pide que, con ayuda de sus papás, consigan los materiales que señala.

Tabla 1. Unidades, decenas y centenas

Agente	Lo que se ve y lo que se escucha
Docente	Pequeños, van a tener cinco minutitos para que le pidan a papá o a mamá que les ayude a conseguir una cajita de medicina, le quitan el medicamento porque solo ocupamos la cajita, también en una bolsita de plástico colocan diez semillitas y traen las demás semillas sueltas.
Observador	Los alumnos tratan de conseguir los materiales. Después de poco más de cinco minutos, la docente les da una indicación.
Docente	Observen la bolsita con las 10 semillitas.
Observador	Los alumnos observan la bolsita con sus diez semillas y escuchan atentamente.
Docente	Esa es una decena.
Observador	Luego se refiere a la caja.
Docente	La cajita representa a las centenas. Es decir, lo equivalente a 100 semillas.
Observador	Algunos alumnos escuchan, otros manipulan las semillas.
Docente	La bolsa con diez semillas simboliza las decenas. Y las semillas sueltas son las unidades.
Observador	La actitud de los alumnos se mantiene.
Docente	¿Entendieron?, mis pequeños (silencio).
Niños	¡Sí! (Dos o tres niños responden en voz baja).
Docente	Ahora, vamos a contestar las actividades de su libro empleando la caja, la bolsa y las semillas. Por favor abran su libro de matemáticas en la página 85.
Observador	Los alumnos que tienen su cámara encendida abren su libro y esperan que la maestra les dé nuevas instrucciones.

Nota. Fuente: Elaboración propia con datos de observaciones, 4 de diciembre de 2020.

En esta sesión los alumnos siguen las indicaciones de la maestra y consiguen los materiales, las dudas comienzan cuando se hacen las actividades propuestas y deben hacer abstracciones, sobre todo con la caja que representa cien semillas, pero está vacía, contrariamente a la bolsa, la decena, que sí contiene diez semillas. Aunque algunos alumnos contestan que sí entendieron, parece que para la mayoría no es así y esperan que la docente les guíe en la tarea siguiente: contestar las actividades del libro, las cuales, por cierto, refieren paquetes y cajas de chocolates llenas.

En otra de las sesiones, la docente también basa su clase en el libro de texto de matemáticas (SEP, 2019, p. 89). Aparece en pantalla, junto con algunos alumnos que tienen encendida su cámara. Comienza leyendo las instrucciones y les da una indicación.

Tabla 2. Conjuntos de diez

Agente	Lo que se ve y lo que se escucha
Docente	Para la actividad de hoy necesito que le pidan a mami o a papi que les regale un puñadito de frijolitos. Vayan rápido, tienen 5 minutitos.
Observador	Los alumnos, con cámara prendida, se levantan de su área de trabajo y van en búsqueda de sus papás para que les proporcionen las semillas.
Docente	No vayan a traer toda la bolsa de frijoles, solo un puñadito.
Observador	La docente reitera que solo se requiere de un puñado de frijoles, mientras algunos alumnos ya van regresando con el puñado o con toda la bolsa.
Docente	Ahora, hagan montoncitos de diez frijolitos.
Observador	Los alumnos que aparecen en pantalla hacen montoncitos de frijoles. No todos son de diez.
Docente	Van a pegar cada montoncito de diez frijolitos en una tira de papel. Conforme vayan acabando me avisan.
Observador	Las indicaciones son verbales, no se utiliza ningún recurso o se hace alguna demostración.
Observador	Algunos alumnos agrupan las semillas de diez en diez y las pegan en hojas de papel, otros las pegan sin agruparlas de diez en diez y algunos más sólo las agrupan sin pegarlas.
Docente	¿Ya acabaron sus tiritas?
Niños	¡Ya! (Responden algunos alumnos emocionados porque acabaron, otros continúan pegando los frijoles pero no se observa bien sobre qué superficie).
Docente	Enséñenme en la cámara cómo les quedaron sus tiras.
Observador	Algunos niños acercan a la cámara su trabajo: varios hicieron bien las tiras, otros pegaron los frijoles en su cuaderno, y algunos más hicieron las tiras pero no todas tienen la misma cantidad de frijoles.

Nota. Fuente: Elaboración propia con datos de observaciones, 14 de diciembre de 2020.

En esta sesión da la impresión de que los niños no comprenden en qué consiste el ejercicio de agrupamiento y realizan las actividades como pueden. No bastan las indicaciones verbales de la docente, carecen de un modelo real o una demostración gráfica a la cual seguir. Como resultado previsible, la mayoría resuelve el problema de forma equivocada.

En otra sesión, la docente abordó el tema de la *Suma iterada y multiplicaciones*. En esta sesión no se basa en el libro de texto, se apoya de la pizarra virtual *Jamboard*.

Tabla 3. Suma iterada

Agente	Lo que se ve y lo que se escucha
Docente	Mis niños, hoy vamos a trabajar la suma iterada. Les voy a poner aquí en la pizarra la fecha y el tema para que lo copien bonito en su cuaderno.
Observador	La docente escribe el título y la fecha.
Docente	¿Ya lo tienen? Bien, ¿alguien sabe qué otra forma puedo ocupar para que me dé 20 sin sumar diez veces el 2?
Observador	Una niña responde que multiplicando 2×10 . La maestra afirma y la felicita.
Docente	Entonces tenemos que $2+2+2+2+2+2+2+2$ es igual que 2×10 . Escribanlo así.
Observador	Escribe en la pizarra los ejemplos de la tabla del dos. Anota la suma de diez números 2 y la multiplicación equivalente: 2×10 .
Docente	Vayan copiando lo que escribo, pequeñitos.
Observador	Repite la operación con los números restantes en orden descendente.
Docente	Ya saben que si alguien ya se sabe el tema se puede ir adelantando, ¿sí?
Observador	Varios de los niños dejan de mirar la pantalla de su dispositivo y empiezan a escribir.
Observador	La docente continúa escribiendo las cifras, para que los alumnos las copien.
Observador	Al llegar a la expresión 2×5 , la pizarra electrónica se llena. La maestra no tiene más espacio para escribir.
Docente	Bueno pequeñitos, ya me quedé sin espacio; ustedes sigan anotando los ejemplos que faltan, ya solo son 4, 3, 2, 1 y 0. Me avisan cuando terminen. Está sencillito, ¿no?
Observador	Silencio. No se alcanza a observar si los niños con cámara encendida continúan el ejercicio, sólo copian lo que está en la pizarra o hacen otra cosa.

Nota. Fuente: Elaboración propia con datos de observaciones, 11 de enero de 2021.

En esta sesión de clase, contrariamente a lo que se notó en las dos anteriores, la docente no se limita a dar las indicaciones de forma verbal, se apoya en una pizarra digital y ejemplifica gráficamente el ejercicio. Los alumnos la siguen y copian las cifras. El apoyo desaparece cuando el espacio de la pizarra se agota y no tiene más donde escribir, los niños esperan apoyo de la docente para concluir el ejercicio o lo hacen como pueden.

Discusión

En las clases de matemáticas observadas se evidencia que los alumnos no cuentan con el respaldo de la docente ni con la ayuda de compañeros que les apoyen en la resolución de los problemas y contribuyan a elevar su nivel de desarrollo potencial. En la primera situación los alumnos no pudieron resolver el problema que se plantea en el libro de texto porque no tuvieron una representación real o gráfica de las unidades, decenas o centenas. La caja no tuvo cien semillas, solo fue una abstracción. La docente no les proporcionó esa ayuda y tampoco pudieron observar la manera en que lo hacía alguno de sus compañeros para verificar si su proceso fue correcto o no. A algunos alumnos le hizo falta el apoyo de sus compañeros o de la docente, la guía de aquellos que “crean condiciones para que lo que ocurre en dichas situaciones se haga inteligible para los sujetos de menos desarrollo” (Labarrere, 2016, p. 48).

En la segunda situación los alumnos se vieron en la necesidad de interpretar las indicaciones de la docente a partir de sus muchos o pocos referentes. La capacidad de algunos niños para resolver solos el problema se vio afectada porque al no tener un apoyo visual o una ejemplificación por parte de la docente, ordenaron y pegaron los frijoles de la manera que consideraba correcta y sobre el material disponible en el momento. Para el desarrollo de esta actividad y su adecuada elaboración, según Hernández (1999), la explicación y ejemplificación de cómo agrupar y pegar los frijoles debió:

ser explicitado (audible y visible) y tematizable. Esto es, que el novato/aprendiz tome conciencia de que en la realización y mejora de su aprendizaje ha ocurrido un proceso de asistencia y de apoyos prestados estratégicamente por el enseñante/experto, para que a partir de esto pueda derivar criterios que le sirvan para la posterior supervisión y evaluación de su ejecución. (p. 6)

En la tercera situación tampoco se observan apoyos para los alumnos porque la interacción maestro-alumno se trunca en el instante en que la docente deja de escribir los ejercicios y los niños deben culminarlos por su cuenta, de manera que “mientras que algunos aprendices requerirán de cierto tipo de apoyos o de apoyos más simples para la solución de la tarea, otros necesitarán de otro tipo” (Hernández, 1999, p. 5). Algunos alumnos podrían realizar la actividad de manera más sencilla con la guía de otros que sí comprendieron el tema y aquellos a los que les costó más trabajo dar continuidad a la actividad, se vieron impedidos de solicitar apoyo a su docente o a otro compañero que les explicara cómo concluirla.

Para la resolución satisfactoria de este ejercicio “el dominio podría referirse precisamente a la capacidad no ya de resolver el problema, sino de encontrar independientemente los medios de solución” (Labarrere, 2016, p. 48). Los problemas que se identificaron en las sesiones de matemáticas pudieron tener por raíz el cambio de enseñanza de una modalidad presencial a una virtual, pues “fracasa quien no distingue y diferencia contextos, quien no dispone de un saber adecuar la enseñanza a distintas y cambiantes situaciones” (Alliaud y Antelo, 2008, p. 4). La docente da las indicaciones de la misma manera en lo hace de forma presencial y no se percata que la enseñanza en línea requiere de la creación de un ambiente de aprendizaje diferente.

Conclusiones parciales

En las clases de matemáticas en línea los alumnos de segundo grado no están recibiendo el apoyo directo de su docente o de sus compañeros más capaces para resolver problemas matemáticos que no pueden solucionar por sí mismos, están perdiendo la posibilidad de que alguien les impacte su nivel de desarrollo potencial y les ayude a subir su nivel de desarrollo real. En educación presencial las matemáticas ya eran una asignatura que les causaba conflicto y se vieron más perjudicados con las sesiones a distancia porque se ven impedidos de solicitar apoyo a su docente o a sus compañeros para que les auxilien de forma directa

al explicarles un problema o demostrarles el procedimiento. Tampoco tienen la posibilidad de aprender matemáticas visualizando lo que hacen los demás, pues no pueden mirar las acciones o procedimientos que realizan sus compañeros más avanzados.

El aprendizaje de los alumnos está en desequilibrio, están tratando de salir adelante en sus clases con sus propios recursos, en una forma de educación inédita que les ha puesto bastantes obstáculos. Necesitan elevar su nivel de desarrollo potencial y para lograrlo dependen de un guía que les brinde apoyo hasta lograr resolver los problemas matemáticos de forma autónoma. Para erradicar los problemas derivados de las clases en línea, la única solución factible que se vislumbra es el retorno presencial a las clases, donde el alumno tenga nuevamente el apoyo de su docente y de sus compañeros más capaces. Sin embargo, mientras ese momento no sea posible, el nivel de desarrollo potencial que tenían irá disminuyendo hasta hacer descender su nivel de desarrollo real y les hará más dependientes de otros para resolver los problemas matemáticos que se les plantean.

Referencias

- Alliaud, A., y Antelo, E. (2008). El fracaso de enseñar. Ideas para pensar la enseñanza y la formación de los futuros docentes. *En Sentidos perdidos de la experiencia escolar*, Buenos Aires: Novedec. Recuperado de <https://es.scribd.com/doc/146310617/Alliaud-y-Antelo-El-fracaso-de-ensenar-Ideas-para-pensar-la-ensenanza-y-la-formacion-de-los-futuros-docentes>
- Carrera, B. y Mazarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(13), 41-44. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=35601309>
- Corral Ruso, R. (2001). El concepto de Zona de Desarrollo Próximo: una interpretación. *Revista cubana de Psicología*, 18(1), 72-76. Recuperado de <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/rcp/v18n1/09.pdf>
- Hernández Rojas, G. (1999). La zona de desarrollo próximo. Comentarios en torno a su uso en los contextos escolares. *Red Perfiles educativos*. Recuperado de <https://mcesuvaq.files.wordpress.com/2013/08/15-la-zona-de-desarrollo-prc3b3ximo.pdf>
- Hine, C. (2004). *Etnografía virtual*. Barcelona: Editorial UOC. Recuperado de <https://seminariosocioantropologia.files.wordpress.com/2014/03/hine-christine-etnografia-virtual-uoc.pdf>
- Labarrere Sarduy, A. F. (22 de enero de 2016). Zona de Desarrollo Próximo como eje del desarrollo de los estudiantes: de la ayuda a la colaboración. *Summa Psicológica*, 13(1), 46-56. Recuperado de <https://summapsicologica.cl/index.php/summa/article/view/293>
- Ledesma Ayora, M. A. (2014). *Análisis de la teoría de Vygotsky para la reconstrucción de la inteligencia social*. Ecuador: EDÚNICA. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/311457520_Analisis_de_la_teor%C3%ADa_de_Vygotsky_para_la_reconstruccion_de_la_inteligencia_social
- Mosquera Villegas, M. A. (2008). De la Etnografía antropológica a la Etnografía virtual. Estudio de las relaciones sociales mediadas por Internet. *Fermentun. Revista Venezolana de Sociología y Antropología*, 18(53), 532-549. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/705/70517572006.pdf>

Rodríguez, E. (4 de octubre de 2018). ¿Qué es la zona de desarrollo próximo? Una reflexión acerca de la vigencia de Vigotsky. *Magisterio*. Recuperado de <https://www.magisterio.com.co/articulo/que-es-la-zona-de-desarrollo-proximo-una-reflexion-acerca-de-la-vigencia-de-vigotsky>

Secretaría de Educación Pública (2019). *Matemáticas. Segundo grado. 2ª. ed.*, México: SEP.

Suárez Guerrero, C. (2004). La Zona de Desarrollo Próximo, categoría pedagógica para el análisis de la interacción en contextos de virtualidad. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (24), 5-10. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/25654017.pdf>

Velázquez, H. y Leyva, M.R. (2021). Retos de los estudiantes durante el distanciamiento de la educación presencial de dos escuelas normales. *Eduscientia. Divulgación de la ciencia educativa*. 4(7), 64-74. En prensa.

Vigotsky, L. S. (1978). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Editorial Crítica. Academia. Recuperado de https://www.academia.edu/24718653/EL_DESARROLLO_DE_LOS_PROCESOS_PSICOL%C3%93GICOS_SUPERIORES