



DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN FORMATIVA PARA APOYAR LA ENSEÑANZA DEL NÚMERO EN PREESCOLAR

Eva Nayeli Valencia Herrera

Universidad Pedagógica Nacional
nayelivvh@hotmail.com

José Luis Cotina Morfín

Universidad Pedagógica Nacional
jcortina@upn.mx

Jana Višňovská

The University of Queensland
j.visnovska@uq.edu.au

Área temática: Evaluación educativa

Línea temática: Evaluación del y para el aprendizaje.

Tipo de ponencia: Reporte final de investigación



Resumen

Se reportan los resultados de un ejercicio de investigación que implicó el desarrollo de un instrumento de evaluación formativa, diseñado con el propósito de apoyar a las maestras de preescolar en el diagnóstico de las habilidades numéricas básicas de sus alumnos. Los resultados indican que es factible que una docente pueda aplicarle el instrumento a su grupo y que los resultados pueden ayudarle en la tomar decisiones fructíferas respecto a qué tipo de intervención educativa sería más adecuado seguir.

Palabras clave: evaluación formativa, preescolar, recursos para la enseñanza, pensamiento numérico

Introducción

En esta ponencia se reporta un ejercicio de investigación que implicó diseñar y probar un instrumento de evaluación formativa, cuyo propósito principal es apoyar a las maestras de preescolar en el diagnóstico de las habilidades numéricas básicas de sus alumnos. El desarrollo de este recurso formó parte de un proyecto de investigación más amplio, fundamentado en la metodología de la investigación basada en el diseño (IBD). El proyecto más amplio está enfocado a desarrollar recursos para mejorar la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar, particularmente en lo que respecta a apoyar el desarrollo del sentido numérico de

niñas y niños (Cortina et al., 2021). El instrumento de evaluación consiste en una rúbrica. Implica la aplicación de hasta once ítems y permite ubicar a un alumno en uno de cuatro posibles niveles de desarrollo alcanzado en sus habilidades numéricas básicas.

Antecedentes

El proyecto de investigación más amplio (Cortina et al., 2019; Cortina et al., 2021; Peña et al., 2018), del que se desprendió el diseño del instrumento de evaluación, ha consistido en desarrollar recursos orientados a mejorar la enseñanza de las matemáticas en el nivel preescolar. El pilar de éstos es una *teoría local de la enseñanza numérica temprana* (TLENT; Cortina et al., 2021). Se trata de una propuesta para la enseñanza que implica ir procurando, de manera secuencial, cuatro objetivos grupales de aprendizaje. La TLENT busca ser, sobre todo, un recurso que informe y guíe a las docentes de preescolar en la procuración de metas educativas en el campo de número temprano.

La propuesta recomienda comenzar por cultivar en los alumnos gusto e interés por el conteo y los números, así como procurar apoyar el desarrollo de habilidades numéricas básicas, como la de dominar la pronunciación de la serie numérica oral hasta el cinco (ver Cortina et al., 2022). Guiándose de la secuencia de objetivos que se propone en la TLENT, se espera que las maestras logren, eventualmente, que los alumnos en sus grupos desarrollen habilidades matemáticas relativamente complejas, que les permitan componer y descomponer cantidades de hasta diez elementos, con agilidad y flexibilidad, para resolver problemas aritméticos. Se trata de habilidades cuyo desarrollo en el nivel preescolar ha sido identificado como un predictor muy robusto del buen desempeño matemático de niñas y niños, a mediano, largo y muy largo plazos (Geary et al., 2013; Jordan et al., 2009; Nguyen et al., 2016).

Es importante señalar que las habilidades que la TLENT recomienda apoyar al comienzo, han sido consideradas, tanto en la literatura (Baroody, 1997) como en documentos curriculares (ej. Secretaría de Educación Pública, 2004), como habilidades que las niñas y niños pequeños desarrollan de manera informal, fuera de la escuela, al participar en el “ambiente natural, cultural y social en que viven, cualquiera que sea” (p. 71). Empero, nuestra propia investigación ha mostrado que puede haber muchas niñas y niños que, incluso en el tercer grado de preescolar, no las han desarrollado (Cortina y Peña, 2018).

El instrumento de evaluación formativa, en el que se centra la presente ponencia, fue desarrollado entonces para atender una necesidad de las docentes interesadas en usar la TLENT. Se buscó que fuera un recurso que aportara información, que les ayudara a decidir si valdría la pena asumir los costos de tiempo y esfuerzo de enseñanza, en procurar los objetivos iniciales de aprendizaje recomendados. Es importante considerar, aquí, que la procuración de estos objetivos podría ser obviada si los alumnos ya los hubieran alcanzado, quizá como resultado de experiencias escolares previas, o de su participación en actividades fuera de la

escuela. Sin embargo, también es importante considerar que, si se obviara la procuración de esos objetivos de manera inapropiada, las posibilidades de una maestra de tener éxito apoyando a sus alumnos a alcanzar los objetivos de aprendizaje más avanzados y significativos de la TLENT, podrían ser afectadas negativamente.

Metodología

Como ya se mencionó, el proyecto general de investigación, del que formó parte el diseño del instrumento formativo de evaluación, ha sido realizado siguiendo la metodología de la IBD. Esta metodología del campo de la educación se caracteriza porque en ella el diseño de innovaciones educativas y la investigación se entrelazan. En el ámbito de la IBD, el diseño de una innovación educativa se realiza fundamentándose en la investigación y la investigación que se realiza se centra en el diseño de una innovación. Además, en la IBD, el diseño se entrelaza con el desarrollo teórico. Como lo explica Bakker (2018), por su orientación hacia el desarrollo teórico y por su capacidad de producir conocimientos, de manera empírica y rigurosa, la IBD se diferencia de los estudios que tienen como objetivo principal el diseñar materiales educativos, a través de ciclos iterativos de prueba y mejora de prototipos.

En el diseño del instrumento de evaluación formativa se tomó como base el desarrollado por Cortina y Peña (2018), debido a que éste resultó ser efectivo para evaluar el nivel de desarrollo de los alumnos en un aula de preescolar, en el sistema educativo mexicano. De hecho, se puede decir que el instrumento aquí expuesto es una versión compacta del de Cortina y Peña. Es importante aclarar que el instrumento de Cortina y Peña se fundamenta en los trabajos de destacados investigadores en el campo del número temprano, tanto de aquellos que se han preocupado por estudiar su desarrollo (Clements, 2004; Sarama y Clements, 2009), como de aquellos que se han enfocado en cómo se puede favorecer ese desarrollo a través de la intervención educativa (Wright et al., 2006).

El instrumento se creó en la modalidad de rúbrica (González Garibay et al., 2020). Fue piloteado por la primera autora en el aula de un grupo de tercero preescolar, público, evaluando a 29 alumnos. El piloteo se realizó con el propósito de someter a prueba los ítems y de determinar la viabilidad de varios supuestos sobre los que se construyó la evaluación. Algunos de los supuestos en cuestión son especificados y revisados más adelante en esta ponencia.

Posteriormente, el instrumento le fue aplicado a 16 grupos más, 9 de tercero de preescolar y 7 de segundo. Dos de esos grupos pertenecían a la misma escuela en la que se realizó el piloteo, donde el instrumento también fue aplicado por la primera autora. El resto de los grupos fueron evaluados por sus maestras titulares, quienes estaban interesadas en utilizar la TLENT y se ofrecieron a colaborar. Los grupos en los que se aplicó el instrumento pertenecen a diez escuelas públicas diferentes. De ellas, seis están en la Ciudad de México y cuatro en poblaciones rurales y semirurales del Estado de Zacateas. El número total de estudiantes evaluados fue de 390.

Algunas maestras aplicaron el instrumento de manera individual, alumno por alumno, y otras ordenándolos en grupos pequeños de dos, tres o cuatro alumnos. Con base en la información aportada por ellas, se estimó que la tasa de aplicación del instrumento es de cinco minutos por alumno, una vez que ya se tiene práctica. En otras palabras, una maestra con práctica podría evaluar a 12 alumnos en una hora.

El instrumento

El instrumento incluye once ítems, que le van siendo presentados a los alumnos, o no, según las respuestas que van dando. Estas respuestas se van registrando en una tabla especialmente diseñada para ello. A continuación, se describe cada uno de los ítems, no todos a detalle debido a las limitaciones de espacio para una ponencia como esta. Sin embargo, el instrumento completo se puede descargar del siguiente enlace:

<https://sentidonumerico.files.wordpress.com/2022/08/evaluacion-inicial.pdf>

Ítem 1. Serie numérica verbal de manera progresiva. Este ítem se aplica a todos los alumnos. Se le pide a la niña o niño que “cuente” hasta el número que pueda. En la tabla de respuestas, se registra el número hasta el que la niña o niño enunció la serie numérica verbal correctamente.

Ítem 2. Serie numérica verbal de manera regresiva, desde el 10. Este ítem se aplica sólo a los alumnos que en el Ítem 1 enunciaron correctamente la serie numérica hasta diez, o más allá. Se le pide a la niña o niño que “cuente” para atrás desde el diez. En la tabla de respuestas, se registra si la niña o niño pudo, o no, enunciar la serie numérica oral de manera regresiva a partir del diez, o si no se aplicó el ítem.

Es importante mencionar que este ítem fue diseñado bajo el supuesto de que los alumnos que en el Ítem 1 mostraran no dominar la serie numérica oral hasta diez, progresivamente, no podrían enunciar la serie de manera regresiva, correctamente. En la siguiente sección de esta ponencia, explicamos cómo durante el piloteo sometimos a prueba todos los supuestos del instrumento, incluyendo éste, y documentamos que eran adecuados.

Ítem 3. Serie numérica verbal de manera regresiva, desde el cinco. Este ítem se aplica sólo a los alumnos que en el Ítem 1 lograron enunciar correctamente la serie hasta el cinco, pero no hasta el diez. También, a quienes se les aplicó el Ítem 2 y no lograron enunciar correctamente la serie numérica verbal de manera regresiva, desde el diez.

Ítem 4. Lectura de numerales del 1 al 5. Este ítem se aplica a todos los alumnos. Se le van mostrando a la niña o niño tarjetas con los numerales escritos, del 1 al 5, pero en desorden. Por ejemplo, primero se le presenta la tarjeta que muestra “4”, luego la que muestra “2”, luego “3”, luego “1” y finalmente “5”. Conforme se le muestran las tarjetas, se le pregunta: “¿Sabes qué número es este?” En la tabla de respuestas, se registra si el alumno identificó correctamente el nombre de todos los numerales o no.

Ítem 5. Lectura de numerales del 6 al 10. Este ítem se aplica sólo a los alumnos que en el Ítem 4 leyeron correctamente todos los numerales del 1 al 5.

Ítem 6. Ordenar los numerales escritos, del 1 al 10. Esta actividad sólo se le aplica a las niñas y niños que leyeron correctamente los numerales del 1 al 10. Se le da a la niña o niño tarjetas con los numerales del 1 al 10 (un numeral en cada una) y se le pide que las ponga en orden. En la tabla de respuestas, se registra si las pudo ordenar correctamente o no, o si no se le aplicó el ítem.

Este ítem se diseñó bajo dos supuestos. Primero, que los alumnos a los que no se les presentó el Ítem 5, dado que se aplicaron los supuestos de este ítem, no podrían resolver correctamente este Ítem 6. Segundo, que los alumnos que no pudieron leer correctamente los numerales del 6 al 10, en el Ítem 5, tampoco podrían resolver correctamente este ítem.

Ítem 7. Ordenar los numerales escritos, del 1 al 5. Esta actividad sólo se le aplica a las niñas y niños que pudieron leer correctamente los numerales del 1 al 10 (Ítems 4 y 5), pero que no pudieron ordenar correctamente las tarjetas con los numerales del 1 al 10 (Ítem 6), y a las niñas y niños que pudieron leer correctamente los numerales del 1 al 5 (Ítem 4), pero que no pudieron leer correctamente los numerales del 6 al 10 (Ítem 5).

Ítem 8. Enumeración de una colección de cuatro elementos. Este ítem sólo se le aplica a las niñas y niños que enunciaron correctamente la serie numérica hasta el cinco o más allá (Ítem 1). Se le da a la niña o al niño cuatro elementos concretos contables (por ejemplo, cuatro cubitos) y se le pide que los cuente. En la tabla de respuestas, se registra si las pudo enumerar correctamente o no, o si no se aplicó el ítem.

Este ítem se diseñó bajo el supuesto de que los alumnos que en el Ítem 1 no enunciaron correctamente la serie numérica hasta el cinco, o más allá, no podrían resolverlo correctamente.

Ítem 9. Sobre-conteo, de cuatro a cinco elementos. Este ítem sólo se le aplica a las niñas y niños que enumeraron correctamente la colección de cuatro elementos (Ítem 8). Se le da un cubito más a la niña o niño (u otro de los elementos contables) y se le pide que diga ahora cuántos hay. Si sólo dice el número que continúa (el número cinco) se considera que usó el sobre-conteo, pero si enumera todos los elementos se considera que no lo usó. En la tabla de respuestas, se registra si la niña o niño usó (o no usó) el sobre-conteo, o si no se le aplicó el ítem.

Ítem 10. Enumeración de una colección de nueve elementos. Este ítem sólo se le aplica a las niñas y niños que enumeraron correctamente la colección de 4 elementos (Ítem 8).

Ítem 11. Sobre-conteo, de nueve a diez elementos. Este ítem sólo se le aplica a las niñas y niños que fueron exitosos en los Ítems 9 y 10.

El instrumento de evaluación formativa permite ubicar a los alumnos, con base en sus respuestas, en uno de cuatro posibles niveles de desarrollo alcanzado en sus habilidades numéricas básicas. En el Nivel 1 de la rúbrica se ubica a las niñas y niños con un nivel de desarrollo más bajo. Se incluye a los alumnos que no fueron capaces de pronunciar correctamente la serie numérica oral hasta el cinco, de manera progresiva (ver Ítem 1). Se trata entonces de alumnos que quizá se sepan algunos nombres numéricos, pero que aún no dominan la serie numérica

oral, ni siquiera dentro de los primeros cinco números. Algunos pueden reconocer el nombre de algunos numerales escritos, del “1” al “5”.

Dentro de la racionalidad de la TLENT, se considera que estos alumnos habrían tenido, hasta el momento, oportunidades bastante limitadas para familiarizarse con los números y el conteo, tanto dentro como fuera de la escuela. Se considera, además, que el desarrollo de sus habilidades numéricas se podría beneficiar significativamente si se les fuera familiarizando con los números y el conteo a través de actividades lúdicas, que fomenten el gozo y la imaginación, y en las que los alumnos se vayan sintiendo exitosos (Peña et al., 2018).

En el Nivel 2 de la rúbrica se ubica a las niñas y niños con un nivel de desarrollo un poco más avanzado, pero aún bastante bajo. El criterio que se usa es que hayan sido capaces de enunciar correctamente la serie numérica oral hasta el cinco de manera progresiva (Ítem 1), pero que aún no hayan sido capaces de responder correctamente el resto de los ítems que implican los números hasta el cinco (Ítems 3, 4, 7 y 8), excluyendo el que evalúa el sobre-conteo (Ítem 9).

Dentro de la racionalidad de la TLENT, se considera que las oportunidades que estos alumnos habrían tenido para familiarizarse con los números y el conteo, hasta el momento, habrían sido mejores que las de quienes fueron ubicados en el Nivel 1, pero, aún así, bastante limitadas. Se considera que, para ellas y ellos, también les sería beneficioso participar en actividades orientadas, principalmente, a familiarizarlos más con los números y a cultivarles el gusto y el interés por contar.

En el Nivel 3 de la rúbrica se ubica a las niñas y niños que ya muestran tener un dominio bastante consolidado de las habilidades numéricas evaluadas que llegan hasta el cinco (Ítems 1, 3, 4, 7 y 8), pero que aún no las dominan cabalmente hasta el 10. Dentro de la racionalidad de la TLENT, se considera que una docente podría esperar que estos alumnos se involucren fructíferamente en actividades didácticas en las que se requiera dar cuenta de cuánto hay en una colección de hasta cinco elementos, o en las que sea necesario interpretar la cantidad que expresa un numeral escrito, hasta el 5.

En el Nivel 4 de la rúbrica se ubica a las niñas y niños que ya muestran tener un dominio bastante consolidado de las habilidades numéricas evaluadas que llegan hasta el diez. Dentro de la racionalidad de la TLENT, se considera que una docente podría esperar que estos alumnos se involucren fructíferamente en actividades didácticas que implicaran dar cuenta de cantidades, hasta diez; por ejemplo, para resolver problemas que impliquen saber qué pasa cuando se le quitan o agregan elementos a un conjunto, o comparar cuantitativamente dos conjuntos. También, en actividades didácticas en las que las cantidades estuvieran representadas por numerales escritos, hasta 10.

Pilotaje

El pilotaje lo realizó la primera autora. Lo hizo con el propósito de examinar la adecuación de los supuestos sobre los que se construyó el instrumento. Consistió en aplicarle el instrumento a un grupo completo de alumnos de tercero de preescolar (N = 29), en un preescolar público

de la Alcaldía Iztapalapa, Ciudad de México. A estos alumnos se les aplicaron los once ítems del instrumento, independientemente de las respuestas que iban dando. Además, la aplicación de todas las evaluaciones fue videograbada.

Los resultados mostraron que todos los supuestos eran adecuados. Así, por ejemplo, ninguno de los alumnos que no pudo enunciar correctamente la serie numérica, hasta el cinco (Ítem 1), fue capaz de responder correcta y cabalmente algún otro ítem. Otro ejemplo es que ninguno de los alumnos que no pudo reconocer, correctamente, los nombres de todos los numerales del 1 al 5 (Ítem 4), pudo ordenar correctamente las tarjetas en las que estos numerales estaban escritos (Ítem 7).

Resultados

La investigación arrojó dos resultados importantes. El primero se refiere a la viabilidad del instrumento. Éste, como ya mencionamos, fue eficazmente aplicado por 14 maestras en sus grupos. Consideramos que esto es evidencia robusta de que el instrumento es viable de ser aplicado por maestras en servicio, a sus alumnos.

El segundo resultado se refiere a la utilidad del instrumento como recurso de evaluación formativa. Como explicamos a continuación, el instrumento arrojó información útil para la toma de decisiones sobre cómo sería conveniente proceder, pedagógicamente, en un aula de preescolar, en el campo de número temprano.

En la Tabla 1 se muestra cómo se distribuyeron por nivel, los estudiantes en todos los grupos evaluados. Siguiendo la racionalidad de la TLENT, los resultados respaldarían a una maestra, de cualquiera de estos grupos, en el sentido de orientar su enseñanza hacia la procuración de los objetivos iniciales propuestos. En cambio, en ninguno de estos grupos parece que sería conveniente obviar la procuración de esos objetivos iniciales.

Eso no significa que todos los grupos sean iguales. Hay diferencias evidentes e importantes entre ellos. Para empezar, se nota claramente que el nivel general de los grupos de segundo de preescolar es más bajo que los de tercero. En los grupos de segundo de preescolar, se concentran casi todos los alumnos en los niveles 1 y 2, mientras que, en un tercio de los grupos de tercero de preescolar, hay bastante presencia de alumnos en los niveles 3 y 4.

En el caso particular de tercero de preescolar, se nota que hay dos grupos donde más de la mitad de los alumnos se ubican en los niveles 3 y 4, mientras que en el resto la mayoría está en los niveles 1 y 2. La moda también cambia: en dos aulas de tercero de preescolar se ubica en el Nivel 3, en siete, en el Nivel 2 y en una, en el Nivel 1. En cuanto a los grupos de segundo de preescolar, en cinco la moda se ubica en el Nivel 1 y en dos, en el Nivel 2.

Tabla 1. Distribución por nivel en cada grupo

Grado	Localidad	Número y porcentaje de alumnos por nivel				Número total de alumnos evaluados
		Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	
III	Fresnillo, Zac.	0	5 (21.7%)	10 (43.5%)	5 (21.7%)	20
III	Iztacalco, CDMX	6 (20.7%)	5 (17.2%)	10 (34.5%)	5 (17.2%)	26
III	Iztapalapa, CDMX	3 (9.1%)	13 (39.4%)	6 (18.2%)	8 (24.2%)	30
III	Iztapalapa, CDMX	3 (9.4%)	17 (53.1%)	6 (18.8%)	3 (9.4%)	29
III	Orán, Zac.	4 (19%)	10 (47.6%)	4 (19%)	0	18
III	B. Juárez, CDMX	9 (52.9%)	2 (11.8%)	3 (17.6%)	0	14
III	Iztapalapa, CDMX	3 (10.3%)	19 (65.5%)	2 (6.9%)	2 (6.9%)	26
III	Fresnillo, Zac.	10 (38.5%)	12 (46.2%)	1 (3.8%)	0	23
III	Iztacalco, CDMX	0	25 (86.2%)	0	1 (3.4%)	26
III	G. A. Madero, CDMX	8 (36.4%)	11 (50%)	0	0	19
III	Total	46 (19.9%)	119 (51.5%)	42 (18.2%)	24 (10.4%)	231
II	B. Juárez, CDMX	6 (27.3%)	13 (59.1%)	0	1 (4.5%)	20
II	Xochimilco, CDMX	14 (53.8%)	9 (34.6%)	1 (3.8%)	0	24
II	G. A. Madero, CDMX	25 (89.3%)	1 (3.6%)	0	0	26
II	Xochimilco, CDMX	18 (72%)	5 (20%)	0	0	23
II	Xochimilco, CDMX	20 (60.6%)	11 (33.3%)	0	0	31
II	Fresnillo, Zac.	21 (91.3%)	0	0	0	21
II	B. Juárez, CDMX	4 (25%)	10 (62.5%)	0	0	14
II	Total	108 (67.9%)	49 (30.8%)	1 (0.6%)	1 (0.6%)	159

Empero, cuando se asume una perspectiva formativa, se nota que en todos los grupos hay una presencia importante de estudiantes (>20%) que se beneficiarían de participar en actividades orientadas a familiarizarlos más con el conteo y los números, y a fomentarles el gusto y el interés por éstos. Sin duda, la cantidad de tiempo y esfuerzos que se requerirían para que un grupo estuviera listo para que su maestra procurara objetivos más avanzados sería muy diferente. Naturalmente, se esperaría que las maestras de segundo de preescolar tuvieran que dedicar más tiempo y esfuerzo en procurar los objetivos iniciales de la TLENT, mientras que quizá las

maestras de tercero lograrían que sus alumnos alcanzaran esos objetivos más pronto. Además, con toda probabilidad, el ritmo al que evolucionaría el aprendizaje en cada aula sería diferente.

Conclusiones

Nuestra TLENT fue desarrollada conjeturando que las maestras en los preescolares públicos mexicanos reciben a una gran cantidad de niñas y niños con conocimientos matemáticos previos muy limitados. También, que estas maestras serían más exitosas apoyando a sus alumnos a desarrollar nociones numéricas relativamente complejas, si comenzaran por ayudarles a desarrollar habilidades bastante básicas, además de cultivar en sus alumnos el gusto y el interés por el conteo y los números. Las nociones relativamente complejas a las que nos referimos son las que implican el desarrollo del sentido numérico, y que la investigación ha mostrado que son predictores muy robustos del buen desempeño de los alumnos en matemáticas, a mediano, largo y muy largo plazos (Geary et al., 2013; Jordan et al., 2009; Nguyen et al., 2016).

Es importante mencionar que la propuesta de nuestra TLENT no es del todo consistente con la orientación predominante que se le ha dado a los recursos que, por muchos años, ha publicado la autoridad educativa mexicana para orientar el quehacer de las docentes de preescolar (ej. Secretaría de Educación Pública, 2014). En esos recursos, se ha recomendado a las docentes involucrar, prontamente y lo más posible, a sus alumnos en la resolución de problemas de cantidad.

Los resultados aquí reportados son consistentes con nuestra conjetura. No son estadísticamente representativos, pero creemos que sí son suficientes para que se justifique indagar más sobre los niveles de desarrollo de nociones numéricas, que realmente tienen las niñas y niños mexicanos que asisten al preescolar. Y también, sobre qué pueden hacer las docentes para favorecer mejor el desarrollo del tipo real de alumnos que asisten a sus aulas, en el campo del pensamiento numérico y en las matemáticas, en general.

Referencias

- Bakker, A. (2018). *Design research in education: A practical guide for early career researchers* Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203701010>
- Baroody, A. J. (1997). *El pensamiento matemático de los niños. Un marco evolutivo para maestros de preescolar, ciclo inicial y educación especial*, (3 ed.). Visor.
- Clements, D. H. (2004). Major themes and recommendations. En D. H. Clements, J. Sarama, y A. DiBiase (Eds.), *Engaging young children in mathematics: Standards for early childhood mathematics education*. Lawrence Erlbaum.

- Cortina, J. L., y Peña, J. (2018). Nociones numéricas de alumnos mexicanos de tercero de preescolar. *Educación Matemática*, 30(3), 103-123. <https://doi.org/10.24844/EM3003.05>
- Cortina, J. L., Peña, J., y Visnovska, J. (2019). Apoyando el desarrollo del sentido numérico en preescolar. *Memoria Electrónica del Congreso Nacional de Investigación Educativa*, Año 4, No. 2, 2019-2020, Acapulco, México.
- Cortina, J. L., Visnovska, J., Peña, J., y Zúñiga, C. (2021). A proposed instructional theory for number in preschool. *Acta Scientiae*, 23(7), 4-29. <https://doi.org/10.17648/acta.scientiae.6304>
- Cortina, J. L., Visnovska, J., Peña, J., y Zúñiga, C. (2022). Designing an early number sequence for teaching. En N. Fitzallen, C. Murphy, V. Hatisaru, y N. Maher (Eds.), *Mathematical confluences and journeys (Proceedings of the 44th Annual Conference of the Mathematics Education Research Group of Australasia, July 3–7, 2022)* (pp. 162–169). Mathematics Education Research Group of Australasia.
- Geary, D. C., Hoard, M. K., Nugent, L., y Bailey, D. H. (2013). Adolescents' functional numeracy is predicted by their school entry number system knowledge. *PLoS One*, 8(1), 1-8. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0054651>
- González Garibay, V., Sierra Gonzalez, R., y Sosa Ramírez, K. P. (2020). Rúbrica. En M. Sánchez Mendiola y A. Martínez González (Eds.), *Evaluación del y para el aprendizaje: instrumentos y estrategias*. Universidad Nacional Autónoma de México.
- Jordan, N. C., Kaplan, D., Ramineni, C., y Locuniak, M. N. (2009). Early math matters: kindergarten number competence and later mathematics outcomes. *Developmental Psychology*, 45(3), 850–867. <https://doi.org/10.1037/a0014939>
- Nguyen, T., Watts, T. W., Duncan, G. J., Clements, D. H., Sarama, J. S., Wolfe, C., y Spitler, M. E. (2016). Which preschool mathematics competencies are most predictive of fifth grade achievement? *Early Childhood Research Quarterly*, 36, 550–560. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2016.02.003>
- Peña, J., Cortina, J. L., y Visnovska, J. (2018). What happened at Frida's museum? *Teaching Children Mathematics*, 25(3), 175-179. <https://doi.org/10.5951/teacchilmath.25.3.0174>
- Sarama, J., y Clements, D. H. (2009). *Early childhood mathematics education research: Learning trajectories for young children*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780203883785>
- Secretaría de Educación Pública. (2004). *Programa de educación preescolar 2004*. Autor.
- Secretaría de Educación Pública. (2014). *Libro de la educadora*. Autor.
- Wright, R. J., Stanger, G., Stafford, A. K., y Martland, J. (2006). *Teaching number in the classroom with 4-8 year olds*. SAGE.