



## SINTAXIS, SEMÁNTICA Y PRAGMÁTICA EN LA COMPRESIÓN DEL SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL POR PARTE DE ALUMNOS DE PRIMER GRADO DE PRIMARIA UTILIZANDO LA HOJA DE CÁLCULO EXCEL

**Aguar Pérpuli Malibé**

*Centro Regional de Educación Normal "Marcelo Rubio Ruiz"*  
Perpuly82@hotmail.com

**Arce Mayoral Julia Graciela**

*Centro Regional de Educación Normal "Marcelo Rubio Ruiz"*  
Yulay131@hotmail.com

**Castro Sánchez Armando Rafael**

*Centro Regional de Educación Normal "Marcelo Rubio Ruiz"*  
Rafarmando@hotmail.com

**Área temática:** Educación en campos disciplinares

**Línea temática:** Educación Matemática

**Tipo de ponencia:** Reporte final de investigación



### Resumen

El sistema de numeración decimal puede entenderse como un sistema simbólico; su comprensión es uno de los aspectos principales en el desarrollo de los conocimientos de un alumno desde los grados escolares más elementales. En las áreas problemáticas del aprendizaje y la enseñanza, como las matemáticas debido a su naturaleza abstracta, herramientas tecnológicas como la hoja de cálculo han venido a incorporarse a los procesos didácticos con demostrada eficacia. El objetivo de este trabajo consiste en identificar las manifestaciones de la comprensión de los componentes sintáctico, semántico y pragmático del sistema de numeración decimal por parte de alumnos de primer grado de primaria utilizando la hoja de cálculo Excel. El estudio fue llevado a cabo del 18 de agosto al 14 de septiembre de 2020, en la comunidad de Loreto, B.C.S., se optó por el enfoque cualitativo, no experimental, transversal, de alcance descriptivo y de varios casos, los instrumentos empleados fueron el diario de campo y una propuesta de tareas de elaboración propia. Se contó con la participación de cinco sujetos con quienes se empleó el método clínico. Los principales resultados demuestran que la hoja de cálculo resulta útil para observar y potenciar la comprensión sintáctica y que en la semántica el componente connotativo es el que requiere más apoyo para su dominio. Con relación a la pragmática, se detectó que la hoja de cálculo es un contexto de práctica que satisfactorio ya que despierta interés en los niños.

**Palabras clave:** ENSEÑANZA DE LAS MATEMÁTICAS, EDUCACIÓN Y TECNOLOGÍA, EDUCACIÓN PRIMARIA, SISTEMA DE NUMERACIÓN DECIMAL, HOJA DE CÁLCULO.

## Introducción

El concepto del número y la comprensión del sistema de numeración decimal (SND) es uno de los aspectos más importantes en el desarrollo de los conocimientos de un alumno, y su aprendizaje es una tarea que tiene un lugar privilegiado en la escuela desde los niveles más elementales (SEP, 2017). Para Delval (2006), las capacidades que le van a permitir al alumno actuar sobre los objetos sociales y naturales es parte de lo que genéricamente puede llamarse inteligencia. Los avances intelectuales que se logran se relacionan estrechamente con los avances en la actividad perceptiva y la construcción de conceptos. Para Cooper (2010), “los conceptos resultan de utilidad porque: simplifican las tareas del aprendizaje, facilitan la comunicación y ayudan a distinguir entre la realidad y la imaginación” (p.232), además de que organizan la estructura del conocimiento.

El autor sostiene que “un concepto es una categoría dentro de la cual se agrupa el conocimiento y la experiencia... una vez que se han formado estas categorías actúan como imanes intelectuales que atraen y ordenan pensamientos y experiencias que están relacionados” (Cooper, 2010, p. 235). Los conceptos más difíciles de aprender son aquellos de naturaleza abstracta, los cuales se refieren en términos muy básicos, a todo aquello que no puede ser percibido por medio de los 5 sentidos. Los conceptos matemáticos, se construyen de una manera más profunda por medios formales o canales de instrucción sistemáticos como lo son las escuelas. Cooper (2010) señala que:

Desde un punto de vista educativo, lo importante es: 1) determinar los conceptos que con mayor probabilidad presentarán dificultades para su aprendizaje, 2) identificar los problemas potenciales que podrían presentarse, y 3) usar tales datos para construir una ayuda sistemática en las actividades de aprendizaje. (Cooper, 2010, p. 243)

Para Gardner (1997), existen todavía muchos misterios con respecto a cómo se adquieren conceptos en los entornos inmediatos, particularmente, durante los primeros años de vida y propone la existencia de un aprendizaje que se da manera natural, universal o intuitiva, hay una “mentalidad de cinco años no escolarizada que lucha por salir y expresarse” a la cual es importante prestar atención. Gardner (1997) afirma que el conocimiento intuitivo funciona de manera separada con respecto a la aparición de la sofisticación notacional. En algunas ocasiones puede ser que el alumno permita que el algoritmo le dicte la respuesta sin tener en cuenta su conocimiento intuitivo y en ocasiones, ni el sensoriomotriz. Los errores cometidos a partir de esta disyunción son fenómenos calificados por el autor como fenómenos humanos naturales muy interesantes. Señala que “la mayor dificultad en toda área de las matemáticas tiene que ver con el concepto erróneo que tienen los alumnos en relación con lo que realmente está en juego cuando se les plantea un problema” (p. 169), en tanto que Butto Zarzar, Delgado y Zamora (2003) insisten en que otra gran dificultad que enfrentan los estudiantes que se inician en el estudio de esta disciplina es la comprensión del lenguaje propio de esta.

Es por ello que el proceso de análisis en el que se centra esta investigación converge en tres aspectos centrales consistentes en la sintaxis, semántica y pragmática en la comprensión del sistema de numeración decimal por parte de alumnos de primer grado de primaria, situando en gran medida la pertinencia en el hecho de que el estado del conocimiento actual supone ventajas en el rendimiento académico en el área de las matemáticas con el empleo de Excel (Pérez, 2016; Zarzar y Delgado, 2020; Mateos, 2012; Guerra, 2012; Pifarré y Sanuy, 2001; Blanco, 2012; Olivas, Chire, Gómez, Rossel, y Sulca, 2016; Raviolo, 2005). Es importante destacar que si bien abundan los trabajos que confirman la utilidad de la hoja de cálculo a la hora de abordar las dificultades más comunes en diferentes niveles educativos, son escasos los estudios en los cuales su implementación se haya hecho en los primeros grados de primaria con los fines que aquí se proponen, lo que sostiene la relevancia de esta indagación.

La pregunta que se plantea es ¿cuáles son las manifestaciones de la comprensión de la sintaxis, la semántica y la pragmática del SND por parte de alumnos de primer grado de primaria utilizando la hoja de cálculo Excel?, en correspondencia con el objetivo que se persigue, el cual es identificar las manifestaciones de la comprensión de la sintaxis, la semántica y la pragmática del SND por parte de alumnos de primer grado de primaria utilizando la hoja de cálculo Excel, bajo el supuesto de que tales manifestaciones pueden ser identificadas con la implementación del recurso mencionado.

## Desarrollo

Cuando los estudiantes todavía son pequeños, desarrollan una intuición sobre el número: acerca de lo que es más numeroso y lo que es menos numeroso. No obstante, las matemáticas implican el uso de nuevas modalidades de notaciones simbólicas, así como definiciones más explícitas (y menos causales) de imágenes y palabras familiares. Según Gardner (1997) “los niños no encuentran fácil poner sus intuiciones en expresiones matemáticas tal como se captan en las operaciones sensoriomotrices, y el mundo de los números hablados, de las expresiones numéricas escritas y de las fórmulas de los libros de texto que nunca se unen de modo sinérgico” (p.170).

La palabra cultura merece especial énfasis, puesto que sus variaciones son esenciales para las adquisiciones simbólicas: “los sistemas particulares de símbolos favorecidos o estimulados en una cultura forman el temario que el niño tiene que dominar” (p. 69) y existe, señala, “una continuada interacción entre las propensiones innatas y las opciones culturales, que después caracteriza para siempre el desarrollo humano” (Gardner, 1997, p. 69).

En este punto conviene detenerse a analizar qué es lo que se aprende en matemáticas. Desde el punto de vista de la semiótica, en matemáticas lo que se aprende a manejar en esta disciplina no son los objetos, sino sus representaciones semióticas y la respectiva producción de sentido (Cedillo, Isoda y Chalini, et al., 2012). Un signo es una realidad que representa otra, consta de

significante y significado. Un símbolo es un tipo de significante cuya representación no tiene relación visual con el significado, tal como los empleados en el sistema de numeración decimal.

Gardner (1997) señala que existen aspectos centrales de los sistemas simbólicos que los usuarios deben dominar:

1. Reglas que rigen la ordenación y la organización del sistema simbólico (sintaxis del sistema).
2. Significados explícitos o denotaciones de los símbolos, la relación entre los símbolos y los objetos, la ideas o referentes a los que se refieren los símbolos (semántica).
3. Usos y funciones de los símbolos, las razones que se han invocado en un contexto dado (pragmática). (Gardner, 1997, p. 68)

De los 5 a 7 años, aproximadamente existe una ola o cresta de desarrollo simbólico, a la cual le preceden otras tres, y se caracteriza porque los niños muestran una atracción hacia la simbolización notacional. En esta ola, es posible que el niño si adquiere un sistema de símbolos que se refiere a otro sistema de símbolos, encaje uno en otro. El autor señala que “sistemas completos de símbolos pueden ser absorbidos como partes integrantes en otros sistemas todavía más potentes, como cuando el álgebra supone la aritmética” (Gardner, 1997, p. 87).

La pragmática o los fines en función de los cuales se ordenan los sistemas simbólicos es una cuestión aparte de la sintaxis y la semántica, es decir, las sensibilización sobre regularidades y pautas así como los significados, pueden alcanzarse sin referencia del propósito o uso; y no se trata de usos instrumentales como recibir un premio o un castigo, si bien esto es importante, los niños pequeños parecen disfrutar más intrínsecamente de sus actividades simbólicas, y las exploraciones de ricos sistemas simbólicos, a menudo en el contexto de proyectos (Gardner, 1997).

Un alumno encuentra interesante lo que es útil para su vida, por lo que conseguir que algo sea atractivo depende en gran medida de que los espacios de aprendizaje sean capaces de ejercitar el saber conceptual para realizar una transferencia que permita resolver problemas de orden personal. De acuerdo con Gardner (1997) “los niños son capaces de utilizar sistemas de símbolos para crear realizaciones que revelen sensibilidad hacia una variedad de perspectivas o expresar sus propios sentimientos o creencias sobre un estado de las cosas” (p. 109).

Fue elaborada una propuesta de tareas situadas en la hoja de cálculo Excel, aprovechando sus bondades como medio potencial para colocar arreglos gráficos que reflejen claramente las características más elementales del SND, para que el aprendizaje se dé por etapas, para organizar el material en pequeños pasos, para que haya práctica retroalimentación y repaso, y finalmente para introducir a los niños al manejo de una herramienta de uso común en los entornos escolarizados que puede llegar a ser motivante para ellos (Díaz Barriga y Lemini, 2006).

Para obtener la información requerida que permitió cumplir con el objetivo de investigación se optó por el enfoque cualitativo, no experimental, transversal, de alcance descriptivo y de varios casos (Hernández Sampieri y Torres, 2018). Los tres autores tienen amplios conocimientos

sobre didáctica y pedagogía aplicada a la educación primaria, siendo al momento profesores del Centro Regional de Educación Normal “Marcelo Rubio Ruiz” (CREN), en Loreto, B.C.S., al momento de realizar el estudio, así mismo, dos profesoras contaban con un Doctorado en Tecnología Educativa en tanto que el tercero es Doctorante del mismo programa educativo. La aplicación directa de la propuesta fue llevada a cabo por INVESTMAP. La relación con los participantes fue establecida a partir de la investigación, al igual que su caracterización; la muestra fue con conveniencia y de voluntarios que “ayudaran a entender el fenómeno de estudio y la pregunta de investigación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2010, p. 394).

El rigor se sustenta en la consistencia lógica (Saumure y Given, 2008, citados en Hernández-Sampieri y Torres, 2018). Aunado a ello, el trabajo se puso a consideración de otro experto concordando en los resultados (Hernández-Sampieri y Torres, 2018). Para cumplir con el criterio de máxima validez (Saumure y Given, 2008 citados en Hernández-Sampieri y Torres, 2018), en los resultados, la narración se realizó con honestidad y objetividad, recurriendo también a la triangulación para reforzar la credibilidad. La transferencia se centra solo en la posibilidad de brindar soluciones e ideas generales que pueden ser útiles para solución de problemas en otro ambiente (Savin-Baden y Major, 2013, citados en Hernández-Sampieri y Torres, 2018).

Se emplearon 2 instrumentos de recolección de información: el diario de campo y una secuencia de tareas en Excel de elaboración propia, mismos que complementaron las técnicas de observación participante y la entrevista siguiendo las prescripciones del método clínico (Delval, 2012), y en virtud de la naturaleza de las respuestas indicadas en dicho método, no se llevó a cabo la devolución de las transcripciones. La intervención, previo pilotaje en el CREN, se llevó a cabo en un área no escolar adaptada ex profeso, sin la presencia de otras personas, del 18 de agosto al 14 de septiembre del 2020, con dos sesiones semanales de una hora programas para cada niño. No se llevaron a cabo grabaciones audiovisuales para resguardar la privacidad de los participantes, aspecto que fue asentado en el consentimiento informado autorizado por los padres de los niños.

En la Tabla 1 se muestran las 3 categorías teóricas preliminares, así como las categorías emergentes.

**Tabla 1. Categoría preliminar y categorías emergentes**

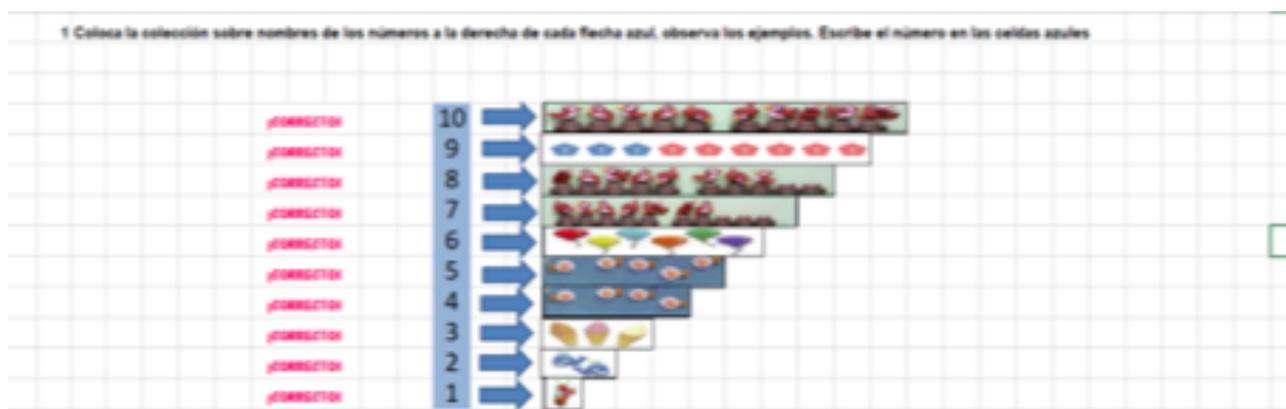
| Participantes  | Categoría preliminar                         | Unidad de análisis  | Categorías emergentes  | Documentos                               |
|--|--|---|--|--|
| INVESTMAP<br>ALU 1<br>ALU 2<br>ALU 3<br>ALU 4<br>ALU 5 | 1. Sintaxis<br>2. Semántica<br>3. Pragmática | Líneas derivadas de las respuestas de ALU (Hernández, Fernández y Baptista, 2010; Delval, 2012) | Ordenación y organización. Denotaciones y connotaciones inherentes al SND. Usos y funciones ajenas al SND. | Diario de campo<br>Hoja de cálculo Excel |

Nota: Elaboración propia.

Según la evidencia empírica, las respuestas de los niños confirman la expresión del componente sintáctico, semántico y pragmático en la comprensión del sistema de numeración decimal.

La sintaxis se refiere a las reglas de acompañamiento de un símbolo con otro y el orden en el que debe hacerse, en las siguientes líneas se muestran los aspectos de este rubro que los niños reconocen sobre el SND:

**Figura 1. Evidencia de trabajo de ALU 3, Verbalizando (1)**



Nota: Elaboración propia. Fuente: Libro de tareas de ALU 3.

Sobre la tarea de la Figura 8, surgió la siguiente comunicación:

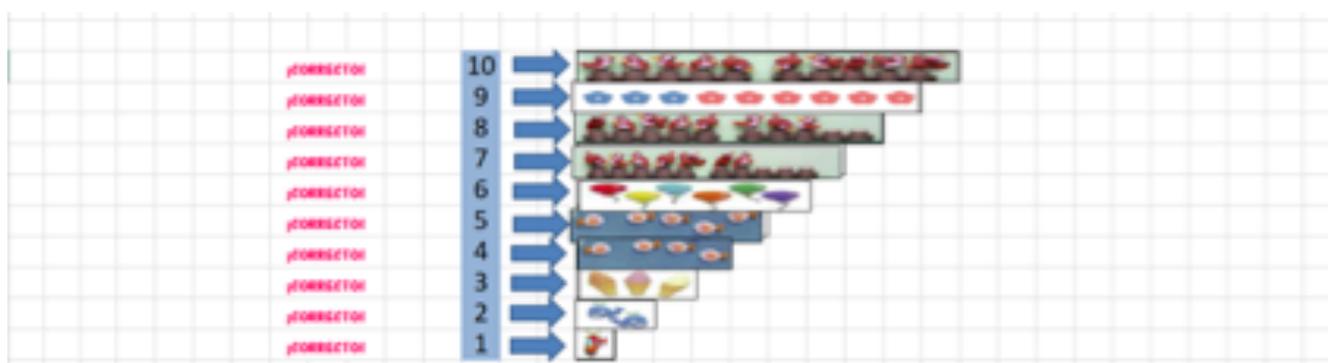
INVESTMAP: *¿hay alguna estrategia que te ayude a ubicar los números más fácilmente?, ¿comparar la cantidad de objetos de una colección y de otra? En el caso de 4, ve que se trata de 3 flores alineadas y 1 más que está abajo. En el caso del 5, la colección tiene una flor más que la 4. La colección que representa el 7 tiene 5 más 2 pajaritos, y hay 3 troncos vacíos de 10 que son en total.*

ALU 3: *sí es cierto*. Concluye la tarea satisfactoriamente. (Comunicación personal del 25 de agosto del 2020)

En la Figura 1, los arreglos gráficos permiten varias lecturas que resaltan los componentes del SND, como lo es el orden en los números y el tamaño. El análisis orientado a la comparación de los números que posibilita el arreglo gráfico pone de relieve aspectos que para el alumno son imperceptibles, no obstante, a través de esta actividad, se le introduce a agregar y completar y a construir los números a partir de otros.

Nuevamente, en la actividad de la escalera invertida de la Figura 2:

**Figura 2. Evidencia de trabajo de ALU 4, Verbalizando (1)**



Nota: Elaboración propia. Fuente: Libro de tareas de ALU 4.

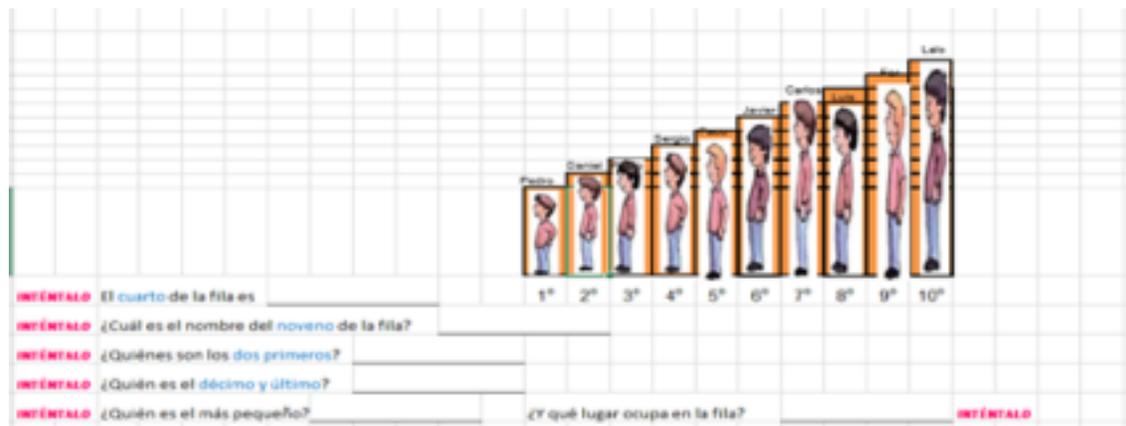
ALU 4: se apoya del conteo 1 a 1 para anticipar el tamaño de la pieza que va en la “regleta vacía”.

INVESTMAP: *por ejemplo, para ubicar el número 8, date cuenta que se tratan de 10 troncos en dos secciones de 5 cada una. 5, que es la mitad de 10, tienen aves. Por lo que puedes sumarle 3 a 5, o bien, como hacen falta 2 pajaritos, se trata de 10 menos 2. Da explicaciones similares para el 4 y para el 5. En el 5 observa que es 1 más que 4.* (Comunicación personal del 21 de agosto del 2020)

Esto se trata de un primer acercamiento a la suma y a la resta que, aunque no sean el objetivo de la tarea, la resolución de estas operaciones requiere basarse en la estructura del SND, contribuyen a la percepción de totales y las partes que conforman dicho total, que los números no son monolíticos y que pueden descomponer de varias maneras.

A ALU 1 se le propuso una tarea consistente en ordenar “niños” de acuerdo a su estatura misma que se muestra en la Figura 3.

**Figura 3. Evidencia de trabajo de ALU 3, Orden en los números (3)**



Nota: Elaboración propia. Fuente: Libro de tareas de ALU 3.

Algunos aspectos observables fueron:

ALU 1: acomoda mal el séptimo, el octavo y el noveno niño.

INVESTMAP: *revisa si hay algún error.*

ALU 1: *no.*

INVESTMAP: lee las preguntas que están planteadas en la hoja de trabajo. *¿cuál es el último de la fila?*

ALU 1: *¿de aquí para acá o de acá para acá?* Señala de izquierda a derecha y de derecha a izquierda.

INVESTMAP: *fíjate en los números, esos símbolos, como te dije antes, quieren decir primero, segundo, tercero, etc. Por ello el último está del lado contrario que el primero.*

ALU 1: toca la pantalla y señala el décimo. Responde todas correctamente todas las preguntas.

INVESTMAP: ayuda escribiendo las respuestas que se dan verbalmente.

El componente SND que se hace más evidente en estas experiencias son las relaciones numéricas a partir del orden.

La semántica alude a los significados denotativos y connotativos, que se derivan del contexto y que son propios del sistema de numeración decimal.

Con ALU 2 se aprovechó una hoja en la cual aparecen unos dados, sobre la cual se dialogó de la siguiente manera:

INVESTMAP: *¿cuántas caras tiene un dado?*

ALU 2: cuenta de 1 en 1. ¡7!,

INVESTMAP: *revisa cuál es la cara que tiene más puntos.*

ALU 2: señala la cara del 6. ¡6!

INVESTMAP: *¿entonces cuántas caras tiene un dado?*

ALU 2: ¡6!

INVESTMAP: *tira 2 dados. Suma los puntos.*

ALU 2: *cuenta 1 a 1 los puntos.*

INVESTMAP: *siempre intenta pensar en una estrategia que te ayuda a contar más fácilmente. Si tienes que sumar 3 más 4, observa cuál de los dos es más grande. Ya que sepas cuál es el más grande sigue contando a partir del número que sigue. Señala los puntos del dado. 4...5, 6, 7. Vuelve a lanzar los dados, cae 5 y 2.*

ALU 2: *observa el dado con 5 puntos, guarda silencio. 5.. 6, 7.*

INVESTMAP: *¿Quieres sumar con los tres dados?*

ALU 2: *bueno. Tira los dados, cae 6, 5 y 3. Está muy difícil.*

INVESTMAP: *hay estrategias para sumar. Hace una demostración con regletas.*

ALU 2: *no observa la demostración, parece no prestar atención.*

INVESTMAP: *vamos a jugar al dado oculto, yo los voy a lanzar y te voy a dar la suma total, te voy a mostrar un dado para que veas la cantidad de puntos que tiene, y luego tú me dices el cuántos tiene el que estoy tapando*

ALU 2: *está muy difícil, no sé.*

INVESTMAP: *piensa, qué cantidad sumada con el número que estoy mostrando, te ayuda a llegar al total.*

ALU 2: *cuenta con los dedos. Responde correctamente con resultado iguales o menores que 10. (Comunicación personal del 27 de agosto del 2020)*

El significado connotativo de un símbolo numérico es el orden o la cardinalidad, en tanto que el denotativo necesariamente da pie a interpretaciones. La denotación consiste en la identificación del cardinal del conjunto de puntos que tiene la cara más numerosa, y el aspecto denotativo en asociarlo con la cantidad de caras que tiene el dado, proceso que debe medirse por una interpretación. Una mediación de naturaleza similar está presente al tratar de responder a la pregunta del sumando faltante.

La pragmática se expresa en las circunstancias en las que se usan los números y que no son aspectos propios del sistema simbólico.

Por otro lado, con ALU 5, en una de las sesiones se sostuvo la siguiente conversación con la intención de guiar el inicio de la clase a partir de las preferencias de la alumna:

INVESTMAP: *¿quieres trabajar con sumas rápidas con regletas o en la computadora?*

ALU 5: *prefiero trabajar con la computadora.*

INVESTMAP: ¿cómo se llama el programa con el que trabajamos?

ALU 5: no me acuerdo.

El punto de partida de la enseñanza seguirá siendo lo que el educando sabe, puede hacer y desea saber, así como la intención de que las experiencias educativas aborden mejor sus necesidades personales.

## Conclusiones

Sin ánimo de conjugar otras teorías que describen las formas de apropiación del SND por parte de los alumnos de primer grado de primaria y sí de resumir los resultados del estudio fundados en los aspectos de los sistemas simbólicos que los usuarios deben dominar, a continuación, se enuncian 3 conclusiones directamente relacionados con la pregunta y el objetivo de investigación:

- Las manifestaciones de la comprensión sintáctica del SND puede observarse y potenciarse con la propuesta de tareas en la hoja de cálculo, ya que en ella se ponen de relieve sus características principales, como el orden y la forma de organización.
- En cuanto a la semántica, el componente connotativo es el que requiere más apoyo para su dominio.
- Con relación a la pragmática, los niños se empeñarán más en encontrar sentido, el significado, pero mayormente funcionalidad pertinente si el contexto de práctica satisface sus intereses, en este caso, la hoja de cálculo Excel resultó atractiva.

## Referencias

- Blanco, B. (2012). Estrategias constructivistas de aprendizaje y el uso de NTIC's en análisis numérico. *Revista de investigación y tecnología*, 141. Recuperado de [http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?pid=S230605222012000100016&script=sci\\_arttext&tIng=es](http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?pid=S230605222012000100016&script=sci_arttext&tIng=es)
- Cedillo, T., Isoda, M., Chalini, A., Cruz, V., Ramírez, M., y Vega, E. (2012). Matemáticas para la educación normal: guía para el aprendizaje y enseñanza de la aritmética. México: Pearson/SEP.
- Cooper, J. (2010). *Estrategias de enseñanza: Guía para una mejor instrucción*. México: Limusa.
- Delval, J. (2006). *El desarrollo humano*. México: Siglo Veintiuno Editores.
- Delval, J. (2012). *Descubrir el pensamiento de los niños: introducción a la práctica del método*. México: Siglo Veintiuno Editores.

- Díaz Barriga, F. y Lemini, M. (2006). *La enseñanza situada, vínculo entre la escuela y la vida*. México: MacGraw-Hill
- Gardner, H. (1997). *La mente no escolarizada*. México: SEP-Cooperación española, Fondo Mixto de Cooperación Técnica y Científica México-España.
- Guerra, F. (2012). *Modelación usando función cuadrática: experimentos de enseñanza con estudiantes de 5to de secundaria* (Disertación doctoral, Pontificia Universidad Católica del Perú). Repositorio institucional PUCP. Recuperado de [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59416927/HUAPAYA\\_GOMEZ\\_ENRIQUE\\_MODELACION20190527-72653-1ocmx2d-with-cover-page-v2](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/59416927/HUAPAYA_GOMEZ_ENRIQUE_MODELACION20190527-72653-1ocmx2d-with-cover-page-v2).
- Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación*. México: MacGraw-Hill.
- Hernández-Sampieri, R., y Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación* (Vol. 4). México: McGraw-Hill Interamericana.
- Mateos, M. (2012). *¿Cómo enseñar sucesiones lineales?. Razonamiento inductivo y hoja de cálculo*. (Tesis de maestría. Universidad de Cantabria). Repositorio UNICAN. Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/1714/Mateos+Ort%C3%A9s,+Margarita.pdf?sequence=1>
- Olivas, D., Chire, F., Gómez, H., Rossel, J. y Sulca, G. (2016). *La aplicación del taller “Competic” basado en el uso del software “Excel” y “Simuladores educativos” desarrollan la competencia: actúa y piensa matemáticamente en situaciones de gestión de datos e incertidumbre, en los estudiantes de tercer grado de la sección “D” de Educación secundaria de la Institución Educativa Fe y Alegría N° 24 del distrito de Villa maría del Triunfo, UGEL 01* (Tesis de Licenciatura. Instituto Pedagógico Nacional de Monterrico). Repositorio IPNM Recuperado de <http://repositorio.ipnm.edu.pe/bitstream/20.500.12905/1166/1/TESIS%20KARINA%20OLIVAS.pdf>
- Pérez, F. (2016). *Utilización de la hoja de cálculo Excel en el rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes del grado noveno, Institución Educativa Juvenil Nuevo Futuro; Medellín-2014* (Tesis de Maestría. Universidad Norbert Wiener). Repositorio UWiener Recuperado de <http://repositorio.uwiener.edu.pe/bitstream/handle/123456789/734/MAESTRO-Perez%20Carmona%20Fredy%20De%20Jesus.pdf?sequence=1>
- Pifarré, M., y Sanuy, J. (2001). La enseñanza de estrategias de resolución de problemas matemáticos en la ESO: un ejemplo concreto. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 19(2), 297-308. Recuperado de [https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:jns-McLiAiUJ:scholar.google.com/+La+ense%C3%B1anza+de+estrategias+de+resoluci%C3%B3n+de+problemas+matem%C3%A1ticos+en+la+ESO:+un+ejemplo+concreto&hl=es&as\\_sdt=0,5](https://scholar.googleusercontent.com/scholar?q=cache:jns-McLiAiUJ:scholar.google.com/+La+ense%C3%B1anza+de+estrategias+de+resoluci%C3%B3n+de+problemas+matem%C3%A1ticos+en+la+ESO:+un+ejemplo+concreto&hl=es&as_sdt=0,5)
- Raviolo, A. (2005). Uso de Hojas de Cálculo en la Enseñanza de las Ciencias. In *I Congreso en Tecnologías de la Información y Comunicación en la Enseñanza de las Ciencias*. Recuperado de [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22874/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/22874/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Secretaría de Educación Pública (2017) *Aprendizajes clave para la educación integral, Plan y programas para la educación básica*. SEP: México.

Zarzar, C. y Delgado, J. (2020). Programa de talento matemático con estudiantes de educación básica. Zona Próxima, (32), 2-20 Recuperado de [https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/iQvzD?\\_s=DJeORWr9YIANhQfU6p%2BoNmknpAQ%3D](https://media.proquest.com/media/hms/PFT/1/iQvzD?_s=DJeORWr9YIANhQfU6p%2BoNmknpAQ%3D)