



LA SEMIÓTICA EN LA ENSEÑANZA DEL NÚMERO NATURAL EN EL NIVEL PREESCOLAR

Alejandro Maravilla Cruz

amaravilla@cinvestav.mx

Palabras clave

Educación preescolar, matemáticas, semiótica, modelos teóricos, fenomenología.

Resumen

La enseñanza, tradicional, del número en preescolar tiene consecuencias que no son tan satisfactorias a largo plazo y que siguen notándose en primaria, incluso la misma enseñanza en primaria no es, quizá, la más adecuada, pues así lo han mostrado los resultados de alguna evaluaciones nacionales e internacionales, por eso, éste estudio experimental permite, a partir de la observación de los modelos de enseñanza en el aula, diseñar una propuesta de intervención para la enseñanza de la construcción de los números naturales a partir del modelo formal de John von Neumann, y éste permite observar cómo los alumnos del nivel de educación preescolar ordenan y cuentan a partir del cero, iniciando con los números ordinales y enseguida con los cardinales, además de utilizar apropiadamente un nivel dentro del sistema matemático de signos, permitiendo a los alumnos identificar cual es mayor, menor o igual, así como cuáles están incluidos en otro. Mostrando con esto, que la enseñanza permite la competencia para acceder a los siguientes niveles de aprendizaje. Todo lo anterior mediante el uso de los Modelos Teóricos Locales (MTL) (Fillooy, 1999), tanto para la observación, como el análisis y la propuesta. La semiótica y la fenomenología están presentes en todo el proceso y dado el carácter recursivo de los MTL, es factible modificar las intervenciones en el aula para mejorar los procesos de enseñanza y verificar los aprendizajes.

Planteamiento del problema.

La enseñanza del número en la educación preescolar está centrada, la mayoría de las veces al reconocimiento de las grafías de los números y a la identificación de cantidades en la escuela, pasando por el proceso de cuál grafía va antes de otra, sin concretar el concepto de número.



Sigue existiendo la idea, por parte de algunos docentes, que basta expresar el término número para que los alumnos comprendan la diferencia entre número y número natural y los usos de tal término. Si bien es cierto que algunos alumnos comprenden el concepto de número natural, esto lo comprenden hasta otros niveles escolares y por supuesto no son competentes para los siguientes niveles de los Sistemas Matemáticos de Signos (SMS) (Filloy, 1999). También es cierto que la resolución de problemas ayuda a que los alumnos lleguen a comprender el concepto de número, sin embargo, le corresponde a la educación preescolar la enseñanza de tal concepto, lo cual se consigue gracias al uso, que los docentes hagan, de los términos matemáticos adecuados o formales (SMS) para que los alumnos también hagan uso del lenguaje matemático correcto, por eso es importante la semiótica.

Justificación

La enseñanza del número natural implica que el docente debe tener el conocimiento formal del ente matemático, sobretodo, porque es un contenido que va a trabajarse todo el tiempo, implícita o explícitamente, y éste proceso implica a su vez todo un proceso semiótico, pues el modelo de enseñanza que utilicemos permitirá a los alumnos comprenderlo a temprana edad o en posteriores niveles escolares. Es importante que los alumnos de preescolar comprendan el concepto de número natural con la metodología natural que les permita comprobar lo que hacen y dicen.

Fundamentación teórica.

El número como objeto matemático implica una abstracción que solo se consigue después de ciertas etapas que tienen mucho que ver con la edad, hasta nuestros días, sin embargo la presente propuesta muestra algunos rasgos sobre como alumnos de preescolar van construyendo en orden y aplicando el conteo los números naturales, siguiendo el modelo de John von Neumann, todo esto siguiendo el marco metodológico de los Modelos Teóricos Locales.

Con esto inicia el estudio, poniendo énfasis en los modelos que rigen la enseñanza, modelos que han sido considerados como promotores de la enseñanza, sin embargo no definen los antecedentes, es decir, ¿Quiénes van a enseñar esos temas?, ¿Dónde los aprendieron?, ¿Cómo los aprendieron?, ¿Quién se los enseñó?, ¿Esos contenidos son formales? o ¿Simplemente son la conclusión de todo un proceso de repetición y memorización?. Todas éstas preguntas giran alrededor de la enseñanza del concepto de número natural, del orden y del conteo.





Por lo anterior, fue necesario adentrarse a revisar los modelos formales del objeto matemático, en este caso, el número natural, su construcción, después fue necesario revisar el Fenómeno de la enseñanza de tal concepto y la Semiótica utilizada en un entorno real, es decir, en un aula de educación preescolar normal, pues la educación preescolar atiende varias modalidades que aquí no se mencionarán.

Contenido

En la metodología que se utilizó para llevar a cabo esta investigación, los Modelos Teóricos Locales¹ se elaboraron dos esquemas que muestran el desarrollo de éste estudio:

Sobre las etapas de la observación experimental. (Tabla 1)

El desarrollo de la experimentación. (tabla 2)

Componente Modelo de Enseñanza:

Donde se concentró la información recabada en las aulas, con la finalidad de conocer en detalle cómo se desarrollan las clases donde se enseña el tema de estudio, que en este caso es la enseñanza y la construcción del número.

Componente Modelo Formal:

En el que se observan directamente los procesos de enseñanza del tema u objeto de estudio, en el cual van inmersos los SMS, que son necesarios para hacer competente al educando y continuar con otros niveles de enseñanza, las competencias, en este caso las educadoras que enseñan el concepto y la construcción de número deberían contar con un SMS adecuado para tal efecto y que puedan, además transmitirlo a los niños de tal manera que realmente el conocimiento científico se transmita de manera efectiva a los alumnos.

Componente Modelo Cognitivo:

Donde los procesos cognoscitivos se activan para llevar a cabo las formas de pensamiento matemático y su comunicación pone en marcha los elementos complejos que utiliza, como en este caso "... b) en el direccionamiento de la atención y sus relaciones con los procesos de comprensión, ... d) en el desencadenamiento de procesos de análisis y síntesis cada vez más entrelazados con el



uso de la lógica ... y f) en el aprendizaje, muy ligado a los procesos de generalización y abstracción de los SMS² de la matemática escolar.”³

Componente Modelo de Comunicación:

En el que van implícitos de una u otra manera la forma y el lenguaje utilizado para comprender el objeto matemático que está en proceso de comprensión, está íntimamente relacionado con las tres componentes anteriores, pues depende del uso que dé la educadora, el SMS que también este usando o más bien tenga aprendido y los procesos de cognición que sean competentes los alumnos y sobre todo los que se van a poner en juego en la propuesta.

Los Modelos Teóricos Locales actuaron para realizar el diseño de la investigación y para analizar los elementos encontrados.

El Modelo de Enseñanza sirve para revisar todos los elementos presentes en la enseñanza tradicional, desde la forma en que es enseñado el foco central, pasando por los documentos oficiales dónde menciona que tal objeto matemático debe ser enseñado y por qué, asimismo se revisa dónde fueron preparadas y por qué las personas que atienden a esos grupos y una vez que se ha revisado todo eso empieza a comprenderse el Fenómeno de tal enseñanza, donde quedan inmersos los Modelos de Comunicación y por ende el de Cognición, es decir la forma y los términos usados para comunicar dicho objeto matemático y los procesos que va asimilando el alumno para comprender el número.

A partir de aquí se revisa el Modelo Formal, es decir el concepto de número natural, desde la parte matemática, dónde se origina y por qué se le dice construcción, y se genera un nuevo Modelo de Enseñanza, considerando desde la misma el Modelo de Comunicación y los procesos que adquieren los alumnos en el Modelo de Cognición.

Se genera una propuesta de intervención, la cual puede modificarse de acuerdo con los resultados obtenidos, pues los Modelos Teóricos Locales son recursivos.





El Modelo Formal.



John von Neumann introduce en la teoría de conjuntos, axiomas que definen a los ordinales, a los cardinales y a los naturales desde la construcción por inducción, empezando siempre por el conjunto vacío.

Primero, digamos lo que entendemos por un conjunto: aquella colección que reúne a ciertos elementos de acuerdo a las condiciones que el mismo conjunto defina: esto es, sólo las características que el conjunto defina que debe contener. Ahora, una colección es aquella que nombra específicamente a los elementos que contiene, es pues, un conjunto limitado, un conjunto nombra características y una colección nombra a los elementos que debe contener.

Con el modelo de John von Neumann, se crea de una manera sencilla a partir del conjunto vacío.

Entonces, hablando coloquialmente, el vacío es cuando, visualmente, no existen objetos conocidos, hay cero cosas, objetos, elementos, desde la visión normal.

Ese vacío, es el primer elemento y su cardinalidad es el cero (al que desde este momento le llamaremos así, conjunto cero), éste es ya un primer conjunto, el conjunto vacío (cero), luego con ese conjunto cero podemos formar al sucesor, pues es parte, es elemento de otro conjunto y este último tiene ya en su interior a un elemento que es el conjunto cero y su cardinalidad es el 1, pues contiene al conjunto cero.

Con estos dos conjuntos, podemos también construir al sucesor; entonces, tenemos al conjunto cero y al conjunto uno que a su vez contiene al conjunto cero, por lo tanto tenemos dos conjuntos, el cero y el uno, los cuales, al formar parte de un conjunto son elementos de, y con ellos formamos al conjunto dos.

El conjunto tres contiene al dos, que a su vez contiene al uno, que a su vez contiene al cero; el conjunto uno que a su vez contiene al cero; y el conjunto cero; esto es, el conjunto tres contiene tres elementos, el conjunto dos, el conjunto uno y el conjunto cero.

Efectivamente, con lo anterior se inicia la inducción en la construcción de los números naturales, pues se puede construir cualquier número natural, simple y sencillamente con los anteriores y esto implica necesariamente construirlos en orden, con la consabida consigna de aumentar uno y sólo un elemento, pero ese elemento que se agrega debe contener a los anteriores.





Ahora ya tenemos el tres; pero, necesito a los anteriores para construir al que sigue, al sucesor; esto es, necesito al dos, que a su vez contiene al uno que a su vez contiene al cero; necesito al uno que a su vez contiene al cero y por último necesito al cero. Si efectivamente, ahora tenemos cuatro conjuntos, el tres, el dos, el uno y el cero, o sea con estos elementos formamos al conjunto cuatro.

Claro que si quisiéramos formar al conjunto siete sin antes construir al seis y al cinco, no podríamos, pues no estamos llevando el orden, es más, nosotros como adultos ya concebimos cual sigue o sabemos por lo menos el nombre del que sigue; sin embargo, el alumno de preescolar, en primer grado, recién está formándose la idea de número, el uso, el nombre de los mismos y sus respectivas representaciones convencionales.

Sin embargo, cuando el alumno debe construir el siguiente, aunque no sepa el nombre del número, si sabe cómo se construye y por lo mismo, a cuales debe contener.

La primera pregunta ha sido ¿cómo enseñar el orden y el conteo de los números naturales a niños preescolares?, la siguiente ha surgido después de averiguar y extender el conocimiento sobre el concepto de número natural, al encontrar el concepto desde la teoría de conjuntos y revisar el trabajo de John von Neumann, en el que da un nuevo valor a la construcción de los naturales que permite, de manera natural, la confirmación de la existencia de ellos, los números naturales, sin crear conflicto en la lógica formal y sin caer en paradojas.

El axioma de fundación, que es el que agrega von Neumann, menciona que todo conjunto puede construirse del menor al mayor en una serie de pasos ordenados de tal manera que, si el menor pertenece al mayor, necesariamente el menor debe ir antes del mayor y esto deja en claro que no pertenezca a sí mismo.

Entonces, con este procedimiento podemos construir los naturales; sin embargo, queda implícita la construcción de los ordinales, ¿por qué?, pues porque esa es la forma ordenada y natural de construirlos.

Aquí es importante el conjunto vacío y su cardinal cero y éste se define, también, a la unicidad del mismo, es el representante natural del cero.

Y entonces, con esto, se puede considerar al número natural como aquel que se compone de todos los menores que él (von Neumann, 1926).





Fenomenología Didáctica de la Enseñanza del Concepto de Número Natural.

La Fenomenología Didáctica nos muestra cómo algo que no se “ve”, puede enseñarse o darle una interpretación diferente para su enseñanza y por lo tanto comprenderse mal. Tal es el caso del número, pues el noumeno, es decir la parte real, es difícil de “ver” hasta que alguien “nos la hace ver” y para ello utiliza un fenómeno, es decir una traducción o bien una forma de organizar el noumeno.

Para ello también es necesario crear una serie de términos que establezca una relación con la idea entre el fenómeno y el noumeno.

Esta serie de términos tiene que ver con la parte semiótica, sin embargo para comprender todo esto es necesario revisar el Modelo Formal.

El fenómeno del número en preescolar, va dirigido al alumno para que “vea” algo a lo que se le debe de nombrar pero que también se le da, algunas veces en el nivel educativo de preescolar y a veces hasta en el nivel educativo de primaria, tamaño, color y textura, es decir, algunos docentes elaboran ejercicios de diferentes tamaños, representaciones escritas, para que los alumnos los rellenen con diferentes materiales, lo cual es un fenómeno para explicar un noumeno y que a veces hasta ahí se queda y se confunde el fenómeno con el noumeno, dándosele más importancia al fenómeno

Semiótica en la enseñanza de la construcción del número natural.

La Semiótica estudia todo lo que está relacionado con la expresión utilizada para nombrar los significados, es decir, las cosas reales, aquellas que incluso no se pueden ver, procesos, emociones, y cómo los individuos son capaces de explicarlos, es decir de hacer Semiosis.

Los términos o bien las palabras que los individuos utilizan sirven para expresar cosas, pero sobre todo para explicar noumenos (realidades), por lo tanto dichas expresiones permiten reelaborar conceptos a largo plazo, sin necesidad de explicar todo el proceso, esto es, al tener una palabra nueva es necesario explicar todo el proceso, conforme va dándosele uso a esa palabra sobre una base formal, poco a poco el proceso va haciéndose menos necesario, pues ya ha quedado comprendido. Es importante que los docentes comprendan los entes matemáticos a explicar pues de esto se desprende cómo los alumnos pueden comprenderlo o bien interpretarlo o también mal interpretarlo.





El proceso de semiosis implica



Conclusiones

Las costumbres y tradiciones que la sociedad transmite a través de prácticas orales y escritas, marcan de una u otra manera, los modelos de enseñanza que son usados en la actividad docente y por consiguiente, son avaladas por los mismos docentes.

Las docentes que atienden a un grupo de preescolar deben tener el concepto de número, desde el modelo formal.

Asimismo deben conocer y trabajar constantemente los términos del modelo formal.

Los materiales usados permitieron la construcción del concepto de ordinalidad y cardinalidad.

La construcción de orden, también sirvió a los alumnos para obtener un primer nivel del sistema matemático de signos.

La comunicación y uso constante afirmo los conceptos formales para la construcción de los naturales.

La construcción permitió el uso de términos como sucesor y antecesor.

Notas

1 Filloy Yagüe, Eugenio. Aspectos teóricos del álgebra educativa. Colección Sociedad Mexicana de Matemática Educativa. Serie Investigación en Matemática Educativa. 1. Editorial Grupo Iberoamérica. 1999.

2 Sistemas Matemáticos de Signos.

3 Filloy Yagüe, Eugenio. Aspectos teóricos del álgebra educativa. Colección Sociedad Mexicana de Matemática Educativa. Serie Investigación en Matemática Educativa. 1. Editorial Grupo Iberoamérica. 1999. p.37





Tablas y figuras

Tabla 1

Sobre las etapas de la observación experimental.

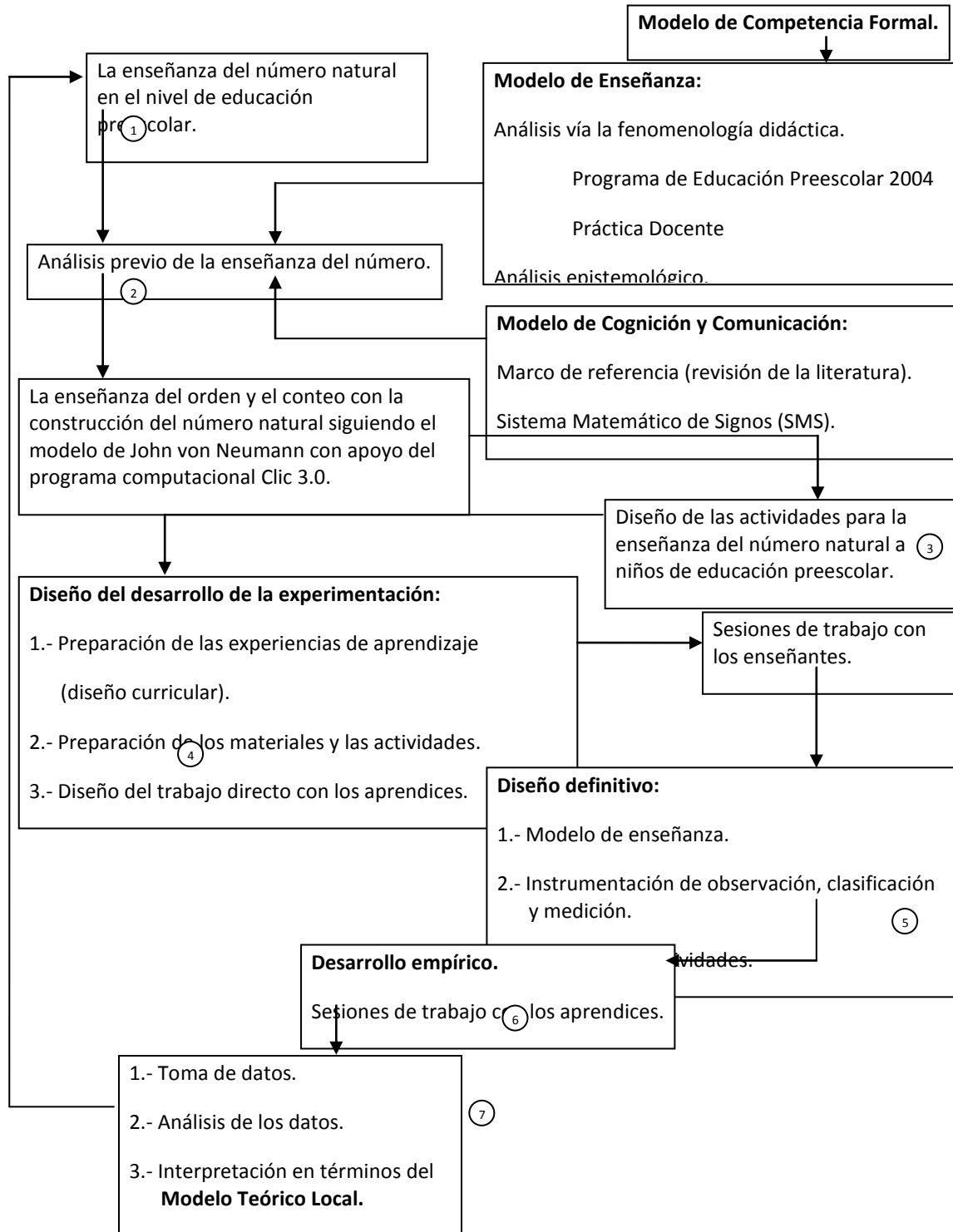
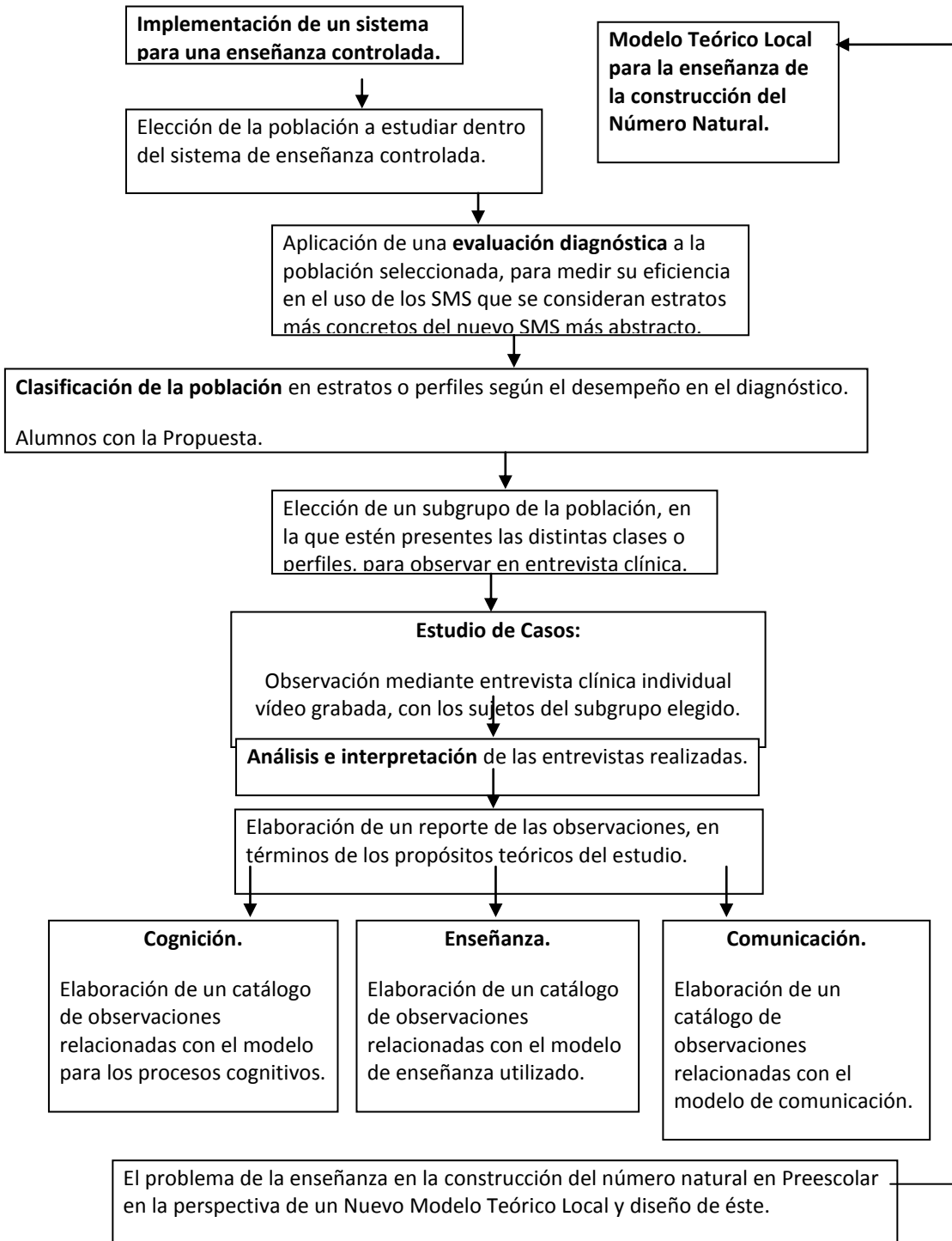




Tabla 2

El desarrollo de la experimentación.





Referencias

Eco, U. (1984). *Semiótica y filosofía del lenguaje*. Madrid: Lumen.

Eco, U. (1991). *Tratado de semiótica general*. Barcelona, Lumen.

Filloy, E. (1999). *Aspectos teóricos del álgebra educativa*. México: Grupo Editorial Iberoamericana.

Freudenthal, Hans (1983). *Didactical Phenomenology of Mathematical Structures*. Dordrecht: Reidel.
Traducción de Luis Puig, publicada en Fenomenología didáctica de las estructuras matemáticas.
Textos seleccionados. México: CINVESTAV, 2001.

Hamilton, NT y Landin, J. (1961) *Set theory: the structure of arithmetic*. Allyn and Bacon.

Neumann, J. von, [1925b]: *Eine Axiomatisierung der Mengenlehre*, Journal für die reine und angewandte Mathematik 154, 219-249 [T, I, 34-56].

Neumann, J. von, [1926]: *Az altalanos: nalmazelmelet axiomatikus folepitses*, Tesis, Universidad de Budapest.

Puig, L. (1997). *Análisis fenomenológico*. En L. Rico (Coord.), *La educación matemática en la enseñanza secundaria* (pp. 61-94). Barcelona: ICE-Horsori.

