

EL CONCEPTO DE FUNCIÓN MATEMÁTICA EN LOS DOCENTES A TRAVÉS DE REPRESENTACIONES SOCIALES.

Bertha Ivonne Sánchez⁽¹⁾, Alberto Camacho⁽²⁾

⁽¹⁾Instituto Tecnológico de Ciudad Jiménez

⁽²⁾Instituto Tecnológico de Chihuahua II

ivonne_mx_2000@yahoo.com, camachoalberto@hotmail.com

Reporte de investigación

Resumen

Con el objetivo de validar para su posterior utilización, se aplicó un precuestionario sobre el concepto de función matemática a docentes del área de Ciencias Básicas de los Institutos Tecnológicos de Jiménez y Chihuahua II, en el que se investigan las concepciones que poseen sobre el tema, pues consideramos que estas favorecen u obstaculizan la asimilación del concepto por parte de los estudiantes. La importancia es tal que se encuentra en los cinco cursos de matemáticas que se imparten en el Sistema Tecnológico, así como en aplicaciones propias de la materia y de otras asignaturas, lo que hace necesaria su correcta comprensión por parte de los estudiantes. El diseño del cuestionario se hizo a través de la metodología francesa de *Representaciones Sociales*, donde formulamos una serie de preguntas para responderse mediante asociación libre a partir de un término inductor: el concepto de función. Para lograr un *nivel de esquematización*, se pidió la creación de *cadena asociativas* a partir de grupos de palabras. Las respuestas permitieron sondear el *nudo central* y los *elementos periféricos*. Para el tratamiento de los datos utilizamos el Software QSR Nvivo 7.

Los resultados iniciales arrojan las concepciones de los profesores sobre el tema, e inciden directamente en las prácticas sociales que realizan en el ambiente escolar. Es esencial analizar las relaciones entre prácticas y representaciones sociales para reconocer su estructura.

Palabras clave:

Función matemática, representaciones sociales, núcleo central, elementos periféricos.

Introducción

El tema de función ha sido estudiado en numerosas ocasiones y con diferentes enfoques en matemática educativa, lo que nos sugiere la importancia del tema. Sin hacer un análisis exhaustivo, dentro de estas investigaciones, podemos citar a Sierpinska (1992), quien en su estudio sobre la noción de función, determina 19 categorías en la comprensión de la misma, en donde se aprecian componentes cognitivos y epistemológicos, e incluye además, fenómenos como el de motivación, conocimientos previos y formas de exposición.

En el plano didáctico - epistemológico, encontramos a Ruiz (1998) donde analiza y pone en manifiesto las concepciones que presentan los alumnos sobre la noción de función.

Estudia el fenómeno de transposición didáctica e identifica los obstáculos didácticos y cognitivos alrededor del concepto, y confirma que las concepciones de los alumnos coinciden con la evolución histórica, además de que el tratamiento que se da al concepto de función como “objeto de estudio” le resta importancia como herramienta matemática.

Guzmán (1998) en la presentación que hace sobre el aprendizaje por parte de los estudiantes de nociones relativas a funciones y el sentido que cobran en ellos, utiliza un enfoque cognitivo basado en registros de representación semiótica y su incidencia en el aprendizaje de las propiedades de las funciones. Por medio de un análisis de respuestas pone en evidencia que no se ha dado la suficiente importancia a la relación existente entre las diversas formas en que es posible representar una función.

García y Serrano (2000) presentan un estudio sobre el conocimiento profesional del concepto de función por parte de los docentes en matemáticas en Educación Básica con reciente actualización en el tema, los resultados indican una compleja y estrecha relación entre el significado que cada uno de los docentes concede al concepto y el significado institucional desarrollado por el programa de actualización, y como estas variables deben ser tomadas en cuenta para explicar los errores e inconsistencias de profesores y estudiantes. Concluyendo que aun con la experiencia profesional de los profesores encuestados, no existe una aproximación a la comprensión racional, sino de tipo instrumental, no establecen traslaciones entre las diferentes formas de representar una función, haciendo de lado la funcionalidad de este tránsito, lo que lleva a una dificultad al tratar de identificar o construir funciones de la vida cotidiana. Nula coherencia entre las definiciones formal e informal propuestas por ellos mismos, lo que conduce a que el significado personal, junto con las prácticas institucionales, no provean de sentido al concepto ni a sus prácticas en el aula.

Un análisis de tipo sistémico acerca del discurso del profesor en el aula, en que se considera la variación como tema principal, centrado en las nociones de función y derivada, lo muestran Cantoral y Reséndiz (2003), en el que se estudian las formas o prácticas que se realizan cuando se desea explicar una idea matemática. El estudio concluye que dependiendo de las situaciones de interacción, profesor y estudiantes, estos “construyen” sus propias explicaciones, las cuales con compartidas o negociadas como acuerdos sociales con la intención de validar el discurso sobre la clase. Se identificó la participación de los alumnos en clase como una variable que puede hacer que el docente tenga que cambiar su discurso para lograr el acuerdo sobre ciertas convenciones utilizadas.

Acerca de los cambios conceptuales que pueden presentarse, Valero (2003) presenta una tesis en que analiza la estabilidad y cambio de las concepciones alternativas de los estudiantes sobre la noción de función. Mediante diseños instruccionales se analizan gráficas de funciones elementales para favorecer el cambio conceptual. Encontrando que desde el punto de vista didáctico, las concepciones alternativas sufren transformaciones pues no pueden permanecer indefinidamente en los estudiantes, aún cuando algunas son resistentes al cambio.

Un estudio socioepistemológico sobre la función trigonométrica es presentado por Montiel (2005), donde analiza diversas investigaciones sobre el concepto de función para llegar a la construcción social de la función trigonométrica. Centrada en el fenómeno didáctico, aporta elementos de carácter social para explicar el tratamiento escolar de la función trigonométrica. Además de importantes reflexiones sobre la propia aproximación teórica.

Estos y otros trabajos de investigación han reportado diversos acercamientos al concepto de función, encontramos estudios de tipo didáctico, cognitivo, epistemológico, y recientemente investigaciones que involucran lo social para explicar los fenómenos de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas. Incluir lo social no es nuevo, lo novedoso es el enfoque que se da al incluir esta componente para observar el objeto matemático y su relación con los fenómenos que se presentan en el aula y el medio que les rodea. Es en este sentido que emerge nuestra investigación, pues consideramos que las concepciones y comportamientos de estudiantes y profesores surgen como respuesta a factores como el discurso matemático escolar y su relación con el medio en que se realizan.

En el ámbito escolar, el concepto de función matemática es abordado en los cursos de cálculo de nivel superior en primer semestre. Específicamente en el Sistema de Institutos Tecnológicos, el tema se ubica en la segunda unidad del programa de Matemáticas I, Cálculo Diferencial para todas las carreras de ingeniería impartidas en el mismo. La importancia de este concepto es tal que de ahí se desprenden una serie de razonamientos y aplicaciones propias de la materia y de otras asignaturas lo que hace necesaria su correcta comprensión por parte de los estudiantes. En nuestro estudio, utilizamos la metodología de las Representaciones Sociales (RS) para indagar las concepciones que poseen los profesores sobre el concepto de función matemática, estamos convencidos, que tales representaciones pueden favorecer u obstaculizar la asimilación del concepto en los estudiantes, pues como menciona (Durkheim, 1894/2004, p. 21) “. . .la educación esta siempre más allá de una simple socialización. . .” , lo que establece un vínculo entre la RS y la educación. Esto nos recuerda, que todo proceso educativo se desarrolla mediante una serie de prácticas educativas que relacionan tanto a docentes y estudiantes como a sus experiencias vividas.

Estamos en posición, entonces, de analizar las concepciones que poseen los profesores acerca del concepto de función y su puesta en evidencia a través de las prácticas sociales.

Metodología

Prácticas sociales y socioepistemología

La Socio epistemología (S. E) surge como línea de investigación en México a finales del siglo pasado con los trabajos que en esa dirección realizaron investigadores del área del nivel superior del Departamento de Matemática Educativa (D. M. E) del Cinvestav I. P. N. Donde aparece como eje fundamental de investigación del “pensamiento y lenguaje variacional”, el énfasis de ese acercamiento teórico es a partir de un referente sociocultural analizando los mecanismos sociales de difusión e institucionalización del saber y sus prácticas asociadas. Incorpora el análisis del contexto, pues asume que el desarrollo de ideas no se produce únicamente en forma interna, sino que es un proceso

social, que se manifiesta a través de prácticas sociales, procedimientos y habilidades. (Castañeda, 2004).

La componente social está imbricada con las componentes cognitiva, didáctica y metodológica. Bajo esta perspectiva de investigación se ha intentando “interpretar” los “fenómenos didácticos” a través de las relaciones contenidas en las prácticas sociales que se realizan al conocimiento. Teniendo como argumentos fundamentales: la naturaleza de la práctica social, y la resignificación del conocimiento matemático escolar. Esta resignificación es vista como el reconocimiento de las diferentes aristas del conocimiento en su evolución, en tanto análisis epistemológico. En consecuencia, las diferentes circunstancias del conocimiento, determinadas por el investigador, serán colocadas en los diseños situacionales. Cada cambio del saber determinará u operará cambios en lo cognitivo de los estudiantes, de modo que en la situación, es de suponer, se lleve el control de ambas componentes: epistemológica y cognitiva. (Camacho, 2006)

En los trabajos de (Arrieta, et al, 2003, 418) referente a práctica social, esta es planteada como “(...) *Un conjunto de acciones voluntarias que, intencionalmente, desarrolla el individuo para construir conocimiento.*”

Las prácticas sociales, bajo esta noción, se conciben como generadoras de conocimiento y los escenarios o situaciones didácticas para que la construcción del mismo ocurra, deben centrarse en ellas, de manera que las componentes de las situaciones “componentes de convención matemática” sean consecuencias particulares de tales prácticas a partir de su reproducción en el salón de clase.²⁸

En el examen del conocimiento se toma en cuenta el papel de los escenarios históricos, culturales e institucionales y sus relaciones, ya que estas se ven afectadas por los conocimientos matemáticos construidos por la sociedad fuera del ambiente escolar, que son introducidos al sistema de enseñanza y afectan o modifican la estructura y funcionalidad y las relaciones entre profesor y estudiantes (Cantoral, R. y Farfán, R.,2003). Esto ha llevado a modificar el discurso matemático escolar teniendo como base la actividad humana, en donde se involucran tres aspectos: 1) la naturaleza de la problemática: señala que en el sistema didáctico el conocimiento matemático es una construcción social, 2) las prácticas de los grupos humanos: son todas las formas de actividad humana que conducen a una resignificación del conocimiento y 3) el desarrollo de las prácticas en el sistema didáctico: se presentan en respuesta a la problemática (Cordero, 2003).

La SE cuenta hasta el momento con investigación de campo en dos direcciones, por un lado, la búsqueda de bases elementales de significaciones con las que se pueda incidir en la “reconstrucción del conocimiento matemático escolar” en los diseños de situaciones y, por otro, investigación de corte experimental en la que se ha puesto en juego la simulación y modelación, en el intento que los estudiantes construyan conocimiento a través de las re-significaciones que se reproducen en las actividades. En cuanto a las construcciones mentales, o sea el tratamiento cognitivo del conocimiento, es acordado en el marco mismo de las resignificaciones que se generan en las prácticas sociales, en tanto

²⁸ Arrieta, et, al (2003): *op, cit*, p. 420

que la construcción del conocimiento es anclada en una epistemología de prácticas y no propiamente de conceptos (Cordero, 2003), lo cual no deja lugar a dudas, puesto que las epistemologías que resultan de las prácticas son categorizadas a través de las diversas reformulaciones o re-significaciones del conocimiento.

Nuestro estudio, responde a las construcciones mentales que los docentes presentan sobre el concepto de función, nos interesa el tema pues reconocemos la importancia de las prácticas sociales como generadoras de conocimiento matemático. En el análisis de las prácticas sociales deben incluirse dos factores: las condiciones sociales, históricas, materiales y la forma de apropiación en el que se incluyen los factores simbólicos, cognitivos y de representación (Abric, 2004). De aquí que las prácticas y las representaciones sociales están íntimamente relacionadas, cualquier diferencia lleva a la transformación de una u otra. En este contexto y con el fin de obtener la información sobre las concepciones presentes, nos apoyamos en la metodología francesa sobre representaciones sociales.

Definiciones, características y funciones de las RS

El concepto de RS se introdujo hace más de cuarenta años por Serge Moscovici en su libro "La psychanalyse, son image et son publique", en 1961. Y se ha venido desarrollando a lo largo de este tiempo. Una RS es aquella construida por las interacciones en un grupo social y está formada por ideas, creencias, opiniones e incluso actitudes sobre algún concepto en particular. Cuya función principal es interpretar la realidad, manteniendo relaciones de simbolización y atribuyéndole significaciones (Guimelli, 2004).

Toda RS posee dos componentes: *la cognitiva*, pues supone un sujeto activo, y, *la social*, pues las prácticas están determinadas por las condiciones sociales en que la representación se realiza y se transmite. (Abric, 1994). Es una forma de interpretar nuestra vida diaria, una forma de conocimiento social. Toda actividad mental individual está determinada a través del contexto grupal en que se desarrolla el individuo, por tanto la noción de RS nos sitúa en un punto en que aprehendemos diariamente de nuestro medio ambiente la información que se vierte sobre él, de las demás personas. El conocimiento es, entonces, "espontáneo", socialmente elaborado y compartido.

El concepto de RS designa una forma de conocimiento específico, el saber del sentido común, cuyos contenidos manifiestan la operación de procesos generativos y funcionales socialmente caracterizados (Jodelet, 1984). Se define entonces, por información, imágenes, opiniones, actitudes de un sujeto, hacia otro sujeto. Es un fenómeno característico de la interacción del sujeto y del objeto, que se enfrentan modificándose mutuamente sin cesar. Las RS se conforman a partir de la información, la experiencia, el conocimiento y los modelos de pensamiento, se construyen mediante imágenes, sistemas y categorías sobre un elemento en particular.

Toda RS posee las siguientes características:

- Siempre es la representación de un objeto,
- Tiene carácter de imagen y es posible realizar pequeños cambios en la idea, la percepción y el concepto.

- Posee un carácter simbólico y significativo
- Posee un carácter constructivo
- Posee carácter autónomo y creativo
- Incorpora nuevos elementos del saber en una red de categorías mas familiares (Doise, 2005)

Toda representación permite dar sentido y entender la realidad a través de un sistema de referencias, por lo que es necesario saber cuál es el objeto de la representación, porque para que un objeto sea viable para su representación es condición que los elementos organizadores se asocien de manera directa al objeto mismo, pues no todo objeto es precisamente objeto de representación. De aquí se obtienen dos tipos de representaciones: a) *las autónomas* en las que el núcleo central se ubica dentro del objeto mismo, y las b) *no autónomas*, donde su núcleo central se coloca fuera del objeto, dentro de una representación mas amplia en la que el objeto es necesario.

Según Abric, poseen cuatro funciones esenciales:

1. La función principal de las RS es la interpretación de la realidad que nos rodea ya que facilitan la comunicación al contar con un marco de referencia en un contexto específico lo que permite el intercambio y la difusión de saberes.
2. Definen la identidad y permiten salvaguardar la especificidad de los grupos, ejerce un control en los procesos de socialización.
3. Guían los comportamientos y prácticas. Refleja la naturaleza de reglas y vínculos sociales, lo que conlleva a comportamientos o prácticas obligados.
4. Función justificadora. Permite justificar la definición y comportamiento de los grupos.

Núcleo central y elementos periféricos

Toda representación está construida alrededor del núcleo o sistema central, formado por uno o varios elementos que dan significación a dicha representación. El núcleo central es el elemento más resistente al cambio y es determinado tanto por la naturaleza del objeto representado, como por la relación que el grupo (o sujeto) mantiene con el objeto, y además con un sistema de valores y normas sociales. La identificación del núcleo central es determinante para conocer el objeto propio de la representación. Está vinculado a la memoria colectiva y a la historia del grupo, es estable, coherente y rígido, resistente al cambio y poco sensible al contexto inmediato.

Alrededor del núcleo central se tienen los elementos periféricos o sistema periférico, como elementos jerarquizados desempeñan un papel esencial en la representación, pues son la interface entre el núcleo central y el objeto mismo. Los elementos periféricos permiten la integración de las experiencias individuales, lo que soporta la heterogeneidad del grupo, es sensible, evolutivo y sensible al contexto inmediato. Asegura la protección del nodo central, siendo el vínculo entre este y la situación concreta donde se elabora o trabaja la representación. Sus funciones son: Concreción, viene del anclaje de la representación en el contexto; Regulación, es el proceso de adaptar las evoluciones del contexto; la Defensa, favorece un sistema capaz de resistir los cambios. Son el vínculo entre el núcleo central y la situación concreta donde se elabora o trabaja la representación (Abric, 1996)

La representación, posee entonces, un doble sistema:

Un sistema central, esencialmente social, que relaciona las condiciones históricas, sociológicas e ideológicas. Su papel es esencial en la estabilidad y coherencia de la representación

Un sistema periférico, asociado a las características individuales, permite, de esta forma una adaptación en función de las experiencias personales en torno al núcleo central. El sistema periférico no se considera menor que el central, es fundamental para la preservación o transformación de la RS.

SISTEMA CENTRAL	SISTEMA PERIFÉRICO
Vinculado a la memoria colectiva y a la historia de grupo	Permite la integración de las experiencias e historias individuales
Consensual, define la homogeneidad del grupo	Soporta la heterogeneidad el grupo
Estable, coherente y rígido	Flexible: soporta las contradicciones
Resiste al cambio	Evolutivo
Poco sensible al contexto inmediato	Sensible al contexto inmediato

(Según Abric, 1994) Tomado de El pensamiento social. Guimelli, 2004 p. 85.

En el estudio sobre la estabilidad y cambio de las concepciones alternativas de los estudiantes sobre el concepto de función (Valero, 2003), la autora menciona que existen concepciones que se encuentran mas arraigadas en los estudiantes, que son más difíciles de modificar. Desde el punto de vista de las RS, esto ocurre cuando lo que se quiere modificar se encuentra en el sistema central de dicha representación, las concepciones alternativas que se remueven con mayor facilidad serán entonces, las que se encuentren en el sistema periférico de la representación social del concepto de función. En el mismo estudio se menciona que estas concepciones alternativas sufren transformaciones pues no pueden permanecer indefinidamente en los estudiantes, aunque sean resistentes al cambio, nosotros agregamos que no pueden permanecer indefinidamente en los estudiantes pues van a existir prácticas sociales vinculadas a ellas que van a modificar la RS que de ellas se tiene, esta modificación puede darse tanto en el núcleo central como en los elementos periféricos.

Recolección de las representaciones sociales

Existen diversos métodos de recolección de datos que nos llevan a determinar una RS, de acuerdo al estudio realizado, la pertinencia y calidad proporcionan la validez del análisis y sus resultados (Abric, 1994). De ahí la importancia de elegir la herramienta adecuada para obtener la representación social en estudio, pues recordemos que estas son definidas por dos factores: su contenido y su organización, por lo que ambos deben estudiarse

como uno sólo, puesto que se integra dentro de un grupo en un contexto social e ideológico del cual depende. El grupo social construye y representa la realidad, de ahí que el análisis de las representaciones sociales conlleve estudiar los componentes cognitivos y los componentes sociales. “*Una representación siempre es una representación de algo para alguien*” (Flores, J. Prólogo en Doise, 2005)

El estudio de las RS supone la utilización de métodos de recolección que nos permitan:

- a) Identificar y hacer emerger los factores de la representación,
- b) Conocer la organización de sus componentes y,
- c) La identificación y verificación del sistema central.

Métodos de recolección de contenido

- a) Los métodos interrogativos (verbales o esquemáticos) obtienen una expresión que afecta al objeto estudiado: Entrevista, Cuestionario, Tablas inductoras, Dibujos y soportes gráficos, Aproximación monográfica.
- b) Los métodos asociativos tiene una base más espontánea y menos controlada: La asociación libre, Carta asociativa

Métodos de identificación de la organización y estructura de la representación:

- a) Métodos de identificación de lazos: Construcción de pares de palabras, Grupos de términos
- b) Métodos de jerarquización: Los tris jerarquizados sucesivos, Elecciones sucesivas por bloques

Métodos de control de la centralidad: Técnica de cuestionamiento del núcleo central, Método de inducción por guión, Método de Esquemas cognitivos base

En nuestro estudio, utilizamos un acercamiento plurimetodológico, dado que es necesario para cumplir con las tres condiciones para la recolección. En la primera parte de la encuesta sobre el concepto de función matemática, se inicia con una presentación sobre la intención del cuestionario y algunas recomendaciones para su respuesta, seguido de una parte de datos generales que consideramos importantes para nuestro estudio.

Primera Etapa: Recolección del contenido. Se presentan dos preguntas en las que se utiliza el método de asociación libre, mediante el cual, los docentes escriben las palabras (mínimo 4 máximo 10) que evocan al pensar en la palabra función. Es una forma de sondear el núcleo central latente.

Segunda Etapa: Búsqueda del contenido y del sistema central. Se utiliza un método para jerarquizar la información, de una lista de veinte proposiciones (múltiplo de cinco) se piden las cinco más importantes, luego las cinco más alejadas del concepto.

Para verificar la información del sistema se presentan una serie de proposiciones sobre conceptos teóricos básicos referentes a función matemática para que sean respondidas por los encuestados.

Identificación de lazos y puesta en evidencia de los elementos centrales: Nos lleva a la organización interna y ensamble de los elementos de la representación. Representa además un método de asociación libre. Se presenta una lista de 21 palabras para que se construyan diez cadenas asociativas, cada una de ellas debe iniciar con el término función y contar con cuatro términos incluyendo aquel. Cada término puede ser utilizado en varias cadenas

Tercera Etapa: Verificación de la centralidad

Es un método indirecto para encontrar una relación de similitud entre sus partes. Dada una lista de 30 palabras se pide que marque las palabras que no comprenda, enseguida que haga grupos de palabras (de entre dos y seis por categoría), y finalmente para cada categoría escriba un título (de dos o tres palabras máximo por título). Una palabra puede ser utilizada al mismo tiempo en diferentes grupos.

El método de tratamiento de datos

Existen diversos programas de este tipo, Atlas.ti 5, Nud Ist 6 y MAXqda 2, Aquad 5, Ethnograph 5, Win max pro, en nuestro estudio utilizamos el Software QSR Nvivo 7 *²⁹ por ser una herramienta cuyo objetivo es facilitar el análisis cualitativo de datos textuales en proyectos de investigación, mediante un programa altamente avanzado y de los más utilizados a nivel mundial.

Posee una interfaz simple y fácil de usar. Mediante este programa es posible gestionar tanto datos enriquecidos, como texto enriquecido, usando negrita, cursiva, colores y otros formatos - con amplia habilidad para editar, visualizar código y vincular documentos tal y como son creados, codificados, filtrados, manejados y registrados, con unidades de análisis no fijas.

Incluye: Manejo de documentos y codificación, manejo de datos, modelado (representación gráfica), resúmenes, informes y exportación de los mismos. Los documentos son escritos en un procesador de texto (Word) e importados a Nvivo 7, dentro del cual se modifican y/o codifican de acuerdo al criterio del investigador. Todos los datos y búsquedas pueden ser guardadas, editadas ó codificadas en nuevos nodos o carpetas. Con el Nvivo 7 se puede dividir la información textual recopilada en la investigación, asignar categorías estableciendo relaciones, realizar

²⁹ QSR International Pty. Ltd. Provee este y otros programas para análisis de datos. Nvivo 7 es la última versión del programa NUD*IST (Non-numerical Unstructured Data * Indexing Searching and Theorizing: Datos No estructurados y no numéricos * Indexar, registrar y teorizar).

búsquedas textuales, construir matrices y tablas de frecuencias con la información necesaria.

Resultados

Primera etapa: recolección del contenido

Para las dos primeras preguntas, los docentes respondieron mediante asociación libre a partir de un término inductor: función. Dando entre tres y siete palabras del total de diez que era posible escribir. Las mas utilizadas son: dominio, contradominio, dependencia, correspondencia, expresión y conjuntos.

Segunda Etapa: Búsqueda del contenido y del sistema central

Comprueba la existencia de una jerarquización colectiva. Pone en evidencia los elementos centrales de la representación.

Cinco mas importantes o cercanas del concepto	Cinco mas alejadas del concepto de función
Ley de causa efecto, gráfica, interpretar, fórmula, modelo, modelo matemático, ley, idealización.	Numérica, números reales, ordenada, origen. El 10% respondió que todas las palabras tienen que ver con el concepto.

Para verificar la información del sistema de representación:

Pregunta 4. Basada en conceptos matemáticos teóricos, los resultados muestran un dominio del tema entre un 45% y 60%.

Identificación de lazos y puesta en evidencia de los elementos centrales

Pregunta 5: mediante asociación libre deben construirse diez cadenas de cuatro términos cada una iniciando con el de función. La mayoría de los encuestados construyó las diez cadenas completas, de un total de 21 palabras mostradas, el promedio de utilización es de 13 a 15 palabras. Las mas utilizadas fueron Tabla de valores con frecuencia de 26 por todos los sujetos encuestados, seguido por modelo, dependencia, representación y gráfica.

Tercera Etapa: Verificación de la centralidad

Pregunta 6, permite mostrar la organización del contenido de una representación en un sistema de categorías mediante grupos de palabras:

Número promedio de palabras utilizadas 15 a 18.

El 76% completaron el número total de cadenas con los términos sugeridos.

El 61% nombró los grupos, el resto no.

Palabras que no comprende: Sujeto 1: idealización y verbal. Sujeto 2: Subrayó algebraico, numérica, modelo, idealización, ordenada, interpretar, curva, imagen, verbal, origen (sin embargo, tres de ellas las utilizó en la respuesta cinco para construir cadenas). Sujeto 3: idealización.

Análisis de la población:

Se aplicó el cuestionario de evaluación Pretest a cinco docentes del departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez. Y a ocho docentes del departamento de Ciencias Básicas del Instituto Tecnológico de Chihuahua II.

Característica	Instituto Tecnológico de Cd. Jiménez	Instituto Tecnológico de Chihuahua II
Años laborando en docencia	0-1 2 pers 11-15 2 pers 16-20 1 pers	16-20 3 21+ 5
Sexo	Masculino 3 Femenino 2	Masculino 7 Femenino 1
Cursos de matemáticas que ha impartido	Mate I 4 Mate II 3 Mate III 4 Mate VI 1 Mate para L.C. 3	Mate I 4 Mate II 2 Mate III 5 Mate VI 2 Mate V 1 Análisis Numérico 2 Mate para L.I. 3 Mate Arquitectura 3 Métodos Numéricos 1
Estudió el concepto de función en :	Secundaria 2 Bachillerato 3 Profesional 3	Secundaria 5 Bachillerato 5 Profesional 5
Grado Académico	Ingeniería 4 Maestría Admón. 1 Doctorado	Ingeniería 5 Maestría 2 Doctorado M.E. 1
Edad del profesor en años	25-30 1 31-35 1 36-40 2 41-45 1 46+	25-30 31-35 36-40 41-45 3 46+ 5

Discusión

Consideramos que el tema de Función matemática tiene un papel muy importante en la enseñanza de la matemática, pues de ahí se desprenden una serie de temas que, de no estar claro este concepto, será difícil comprenderlos cabalmente.

La intención del pretest es reconocer las concepciones que los docentes del área de matemáticas presentan sobre el concepto de función matemática, por lo que se consideró conveniente permitir que ellos escribieran “espontáneamente” las palabras que evocan al

pensar en este concepto, para contar con una serie de ideas del “sentido común” (Dollo, 2001). Al requerir una jeraquización de proposiciones relativas al concepto, se eligieron aquellas que son presentadas en diversos libros de texto como relacionadas con el tema, y se considera que nos llevarán explícitamente a reconocerlas en el esquema de la RS. La respuesta del cuestionario se desarrolló de manera espontánea por parte de los docentes en ambas instituciones. Sobre el formato de cuestionario es necesario incluir una pregunta para verificar el núcleo central (recordemos que esta aplicación fue un pretest para validar, y el cuestionario final se aplicará a un mayor número de docentes en diferentes instituciones de nivel superior). De esta aplicación obtuvimos que el núcleo central está formado por: dependencia de variables, regla de correspondencia, grafica, tabla de valores, modelo y dependencia; los elementos periféricos: variable independiente, relación, dominio y rango. De acuerdo a la teoría e las RS son estos últimos los que permiten una adaptación de las experiencias personales al concepto y son fundamentales para el mejor entendimiento de el sistema central que presta estabilidad y coherencia al concepto.

Un resultado desconcertante es el que refiere los conocimientos teóricos de los encuestados ya que oscilan de 45% a 60%. No previmos que pudiera ser así, sin embargo, refuerza nuestra idea inicial de que las concepciones y en este caso los conocimientos teóricos de los docentes, apoyan o detienen la correcta comprensión del concepto por parte de los estudiantes. Recordemos la investigación de García y Serrano (2000) sobre el conocimiento profesional del concepto de función en docentes de nivel básico que recientemente habían recibido actualización docente, concluyeron que a pesar de la experiencia , los profesores no presentaban coherencia alguna entre las definiciones proporcionadas por ellos mismos, y tampoco eran capaces de establecer traslaciones entre las formas de representar una función, afectando directamente la comprensión en los estudiantes.

Conclusiones

Los autores que han estudiado las RS insisten en su carácter construido y estructurado. Según Johsua y Dupin podemos nombrar a la representación como el contenido estructurado del pensamiento de un sujeto (citado en Dollo, 2001, p. 74), las RS no sólo son visiones del mundo, también son verdaderas reconstrucciones mentales.

Consideramos, que es de especial importancia la forma de conocer un contenido matemático (entendido como las concepciones –RS- que el profesor tiene del mismo), ya que deriva en lo que se considera importante aprender, esto es, en las prácticas sociales que el profesor provoca en el aula. Una RS no es exclusiva del plano cognitivo, por lo que deben analizarse las relaciones con el plano sociocultural, el entender las relaciones entre representaciones y prácticas sociales implica un doble trabajo de análisis y conocimiento de cada uno de los términos involucrados.

En este trabajo mostramos un primer acercamiento al tema, los resultados obtenidos nos permiten realizar una segunda aplicación del test (que incluya una pregunta de verificación del núcleo central) a un mayor número de docentes, para corroborar los

resultados y vincularlos con las acciones en el aula, pues indiscutiblemente, una transforma a la otra, modificando el discurso matemático escolar.

Referencias

- Abric, J. C. (1994). *Pratiques sociales et représentations*. Paris: PUF.
- Abric, J.C. (1996). Specific processes on social representations. [Versión electrónica] *Papers on social representations*. 5, 77-80.
- Arrieta, J. (2003). *Las prácticas de modelación como proceso de matematización en el aula*. Tesis de Doctorado no publicada. CINVESTAV-IPN. México.
- Arrieta, J, G. Buendía, M. Ferrari, G. Martínez & L. Suárez (2003). Las prácticas sociales como generadoras del conocimiento matemático. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, Vol. 17, tomo I. Comité Latinoamericano de Matemática Educativa. Santiago de Chile.
- Camacho, A. (2006). Revisión de las prácticas sociales y la socioepistemología. México. *Educación Matemática* 18(1), 133 a 160.
- Cantoral, R. & Farfán, R. M. (2003). Matemática Educativa: Una visión de su evolución. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 6(1), 27-40.
- Cantoral, R. y Reséndiz, E. (2003). El papel de la variación en las explicaciones de los profesores: un estudio en situación escolar. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 6(2), 133-154.
- Castañeda, A. (2004). *Un acercamiento a la construcción social del conocimiento: Estudio de la evolución didáctica del punto de inflexión*. Tesis de doctorado no publicada. CICATA-IPN. México.
- Cordero, F.(2003). Lo social en el conocimiento matemático: reconstrucción de argumentos y significados. En *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. Volumen 16. Tomo 1. México: Grupo Editorial Iberoamérica. pp. 73-78
- Doise, W., Clémence, A. & Lorenzi-Cioldi, F. (2005). Representaciones sociales y análisis de datos. Versión en español. México: Instituto Mora.
- Dollo, Ch. (2001). *Quels déterminants pour l'évolution des savoirs scolaires en Sciences Economiques et Sociales ?" (l'exemple du chômage)*. Tesis de doctorado. U. de Provence, Francia.
- Durkheim, É. (1894). *Las reglas del método sociológico*. México (edición en español, 2004): Ediciones Coyoacán.
- García, G. & Serrano, C. (2000). Variables institucionales en el conocimiento profesional del docente: el caso de la función. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 3(3), 357-370.
- Guimelli, Ch. (2004). *El pensamiento social*. México: Ediciones Coyoacán.

Guzmán, I. (1998). Registros de representación, el aprendizaje de nociones relativas a funciones: voces de los estudiantes. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa* 1(1), 5-21.

Jodelet, D. (1984). Psicología social II. Pensamiento y vida social. Psicología social y problemas sociales. En S. Moscovici (Ed.). *La representación social: fenómenos conceptos y teoría*. (pp.469-494). Barcelona, España: Paidós.

Montiel, G. (2005). *Estudio socioepistemológico de la función trigonométrica*. Tesis de doctorado no publicada. CICATA-IPN. México.

Purcell, E. J.& Varberg, D. (1992). Calculus with Analytic Geometry. *Cap. 2: Functions and limits*. (pp. 41 –60). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.

Ruiz, L. (1998). *La noción de función: análisis epistemológico y didáctico*. Publicaciones de la Universidad de Jaén, España.

Sierpinska, A. (1992). On understanding the notion of function. En E. Dubinsky & G. Harel (Eds). *The concept of function: Aspects of epistemology and pedagogy* (pp. 25-28) Washington, DC, USA: Mathematical Association of America.

Stewart, J. (2001). Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas. *Cap. 1: Funciones y modelos* (pp. 10-77). Bogotá, Colombia: Thompson Editores.

Valero, M. (2003). *Estabilidad y cambio de concepciones alternativas acerca de funciones en situación escolar*. Tesis de maestría no publicada. CICATA – IPN. México.