

Utopía

Revista de Antropología, Ciencias de la Comunicación y de la Información, Filosofía,
Linguística y Semiótica, Problemas del Desarrollo, la Ciencia y la Tecnología

Año 38, 2022, Especial N°

28

Revista de Ciencias Humanas y Sociales

ISSN 1012-1587/ ISSN e: 2477-9385

Depósito Legal pp 198402ZU45



Universidad del Zulia
Facultad Experimental de Ciencias
Departamento de Ciencias Humanas
Maracaibo - Venezuela

opción

Revista de Ciencias Humanas y Sociales

© 2022. Universidad del Zulia

ISSN 1012-1587/ ISSNe: 2477-9385

Depósito legal pp. 198402ZU45

Portada: Nos Miramos

Artista: Rodrigo Pirela

Medidas: 150 x 100 cm

Técnica: Acrílico sobre tela

Año: 2014

Análisis del discurso matemático en el aula de ingeniería: perspectiva de género

Evelia Reséndiz Balderas

Universidad Autónoma de Tamaulipas, México

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6250-8534>

erbalderas@docentes.uat.edu.mx

Resumen

En el artículo se analiza el papel de las explicaciones en la clase de matemáticas, primer semestre de ingeniería, cuando la noción de variación está siendo usada por tres profesores y cuando los estudiantes intervienen a propósito de dicha noción. Mediante un enfoque cualitativo-interpretativo, la recopilación de datos se obtiene del registro de grabaciones y de las transcripciones de sesiones de clase que fueron analizadas. La participación de los estudiantes y profesores es analizada desde la perspectiva de género que afirma que las relaciones entre hombres y mujeres pueden explicarse cuando se comprenden las diferentes ideas y creencias que las sociedades elaboran.

Palabras clave: Género; discurso; interacción áulica, explicación; variación.

Analysis of mathematical discourse in the engineering classroom: gender perspective

Abstract

The article analyzes the role of explanations in the mathematics class, first semester of engineering, when the notion of variation is being used by three professors and when students intervene about this notion. Using a qualitative-interpretative approach, data collection is obtained from the recording of recordings and transcripts of class sessions that were analyzed. The participation of students and teachers is analyzed from a gender perspective that affirms that the relations between men and women can be explained when the different ideas and beliefs that societies elaborate are understood.

Keywords: Gender; discourse; classroom interaction; explanation; variation.

1. INTRODUCCIÓN

Esta investigación ha pasado por varias etapas, primero sólo se pensó en el profesor al enseñar la variación en un primer semestre de ingeniería, posteriormente nos dimos cuenta que no se podía estudiar solo al profesor porque es muy rica la construcción del conocimiento en la interacción social. En otra etapa, se ha intentado analizar los datos con otra mirada acerca de estas interacciones sociales con perspectiva de género sin ser experta en tema de género. Iniciaremos adentrándonos en el tema del discurso en el aula y posteriormente sobre género.

Si se concibe a la enseñanza como una forma de práctica comunicativa de naturaleza social, el discurso oral, escrito, gestual o figural constituyen el medio para el aprendizaje emanado de dichas prácticas de aula. De modo ideal, el aula es un espacio para el entendimiento mutuo, para negociar contenidos curriculares y para la formación de significados compartidos: en este sentido, el acto de enseñar se constituye fundamentalmente gracias a la comunicación (EDWARDS y MERCER, 1987; CANTORAL, 2019). Dicho enfoque clásico sugiere que se analice aquello que se dice y sobre todo cómo se dice en la clase. El estudio del discurso, en educación, se ha convertido en las últimas décadas en un tema de interés científico. El discurso educativo como comunicación se origina y desarrolla en estrecha relación con el estudio de la interacción didáctica (REBOLLO, 2001). Para estudiar el discurso de los profesores resultó conveniente atender episodios de clase donde empleaban explicaciones didácticas (SIERPINSKA, 1994) y recursos discursivos para hacer asequible al estudiante la noción de variación. Es por ello que se analiza en este artículo el papel de las acciones explicativas en la construcción de significados y la forma y las situaciones en las que los profesores usan este recurso pero también las oportunidades de interacción con las que cuentan los y las alumnas.

El profesor asume explícitamente una responsabilidad, la de “explicar” para establecer con explicaciones, vínculos cognitivos, sociales y afectivos con sus alumnos, que a su vez tienen diversas formas pues van de los simples comentarios, las ilustraciones, las resoluciones de problemas hasta la construcción de argumentos razonados y las demostraciones escolares (WITTMANN, 2021).

La noción matemática de interés es una noción que no está explícita en el curriculum sin embargo es muy importante para la enseñanza del cálculo. Una de las maneras de tener acceso a la información sobre cómo se introduce y desarrolla la noción de variación

(CANTORAL, al., 2018; JHONSON, 2015) consiste en estudiar las explicaciones del profesor (SIERPINSKA, 2004), pero también el discurso en la interacción social realizada en el aula (RESÉNDIZ, 2006; 2019). Por lo anterior, el objetivo principal de la investigación fue localizar y analizar las maneras en que se introduce y desarrolla la noción de variación en situación de enseñanza en el nivel superior. El problema de investigación se delimitó con estas preguntas: ¿Cuál es el papel que juega la variación en el discurso del profesor? ¿Qué rol desempeña la noción en la interacción considerando la perspectiva de género?

La perspectiva de género es una herramienta de análisis que permite identificar la forma en que cada sociedad simboliza y construye la diferencia al fabricar ideas de lo que deben ser los hombres y mujeres, a través de las tradiciones, los valores y los estereotipos, generando condiciones de discriminación y desigualdad (ESPINOSA-GUIA, 2010). En educación superior, al igual que en otros niveles escolares, existe una desigualdad en cuanto al ingreso por carreras; las mujeres eligen carreras socialmente establecidas como femeninas como educación y humanidades, ciencias de la salud, ciencias sociales y administrativas, por ejemplo. En ingeniería, manufactura y construcción es muy evidente la desigualdad, la matrícula se reporta de la siguiente manera (INMUJERES, 2020): hombres 696,404 y mujeres 314,317.

Interesada en conocer los comportamientos de los docentes en el aula de ingeniería, en un primer semestre (Matemáticas I), tienen hacia las alumnas en la interacción social y cuando la noción matemática (la variación) está en juego. En esta experiencia de investigación los docentes dominan el área de conocimiento pero no poseen conocimientos sistematizados sobre fenómenos de género en la enseñanza y aprendizaje.

2. FUNDAMENTOS TEÓRICOS

Esta investigación muestra, cómo aparece la noción de variación en la enseñanza y cuál es su desarrollo en el proceso de negociación de significados mediante la *explicación*. En sus investigaciones, SIERPINSKA (1994), MOPONDI (1995) y RESÉNDIZ (2004, 2006) señalan que las explicaciones didácticas son aquellas que ofrece el profesor (o el alumno) y se dirigen a un entendimiento mayor con bases más familiares y frecuentes para la enseñanza. En el salón de clase, sin embargo, hay diversas alternativas para abordarlos, de ahí que tanto los actores educativos traten de construir sus versiones basadas en el discurso Matemático Escolar (dME) en tanto dimensión objetivable. La *explicación*

entonces, sintéticamente, es uno de los medios que emplea el profesor para “hacer comprender” o “dar sentido”; constituye el objeto de una comunicación, un debate o una discusión. De igual manera, puede aparecer como una comunicación de información útil o como un medio que facilita rápidamente una comunicación o argumentación, parece estar ligada al razonamiento (DUVAL, 1999) y su objetivo es hallar el entendimiento (SIERPINSKA, 1994, RESÉNDIZ, 2006).

Por otro lado, en los estudios de género, las concepciones que se tienen sobre el estudio de las matemáticas como “dominio masculino” se transmiten a las mujeres de manera sutil e influye en sus decisiones para elegir ciertas carreras que involucran o no a las matemáticas. Según FRENNEA (1979) las creencias, por parte de padres y maestros, de que las matemáticas es una actividad más apropiada para los varones, influyen en las decisiones de las mujeres para tomar cursos que involucren a las matemáticas. En este mismo sentido, BENNETT et al. (1993) y FRENNEA et al. (1990) corroboran que los profesores atribuyen el éxito de sus estudiantes varones a su capacidad y éxito de algunas mujeres, al esfuerzo. Al comparar a sus estudiantes como iguales, los profesores atribuyen a las mujeres menos éxito en sus logros matemáticos por falta de habilidad más que de esfuerzo.

También BENNETT et al. (1993) y RAMÍREZ (2006) indican que, tanto las docentes femeninas y masculinos, tratan de manera diferenciada a sus estudiantes; tienden a pasar mucho más tiempo de clase ayudando a los hombres que a las mujeres. Solicitan con mayor frecuencia la participación de los varones y valoran más el éxito de éstos mediante expresiones que desacreditan la participación de la mujer.

El problema no sólo es mirar lo que alguien aprende, sino cómo lo aprende, de qué forma participa, cuáles son sus actividades y cómo las realiza (CANTORAL y FARFÁN, 2003). Bajo esta mirada la construcción social del género es un problema para el desarrollo equitativo estableciéndose jerarquías en la familia, el trabajo, la escuela, etcétera, que van dando más poder a los hombres que a las mujeres y esto lleva a desigualdades en las oportunidades de desarrollo (ESPINOSA-GUIA, 2010).

3. METODOLOGÍA DEL ESTUDIO

En el marco de la estrategia general seleccionada, la investigación cualitativa, es importante señalar los procedimientos generales para

recabar la información y la lógica que sustenta el estudio. El trabajo se llevó a cabo tomando en cuenta la actividad cotidiana en el aula de un primer semestre de Ingeniería. Se consideró a los *profesores*, como elemento de suma importancia, como portadores del saber que habrá de escenificarse en aula. Los participantes fueron tres docentes (hombres) que impartían la asignatura de Matemáticas I en el tronco común de las diferentes carreras de Ingeniería. Se les eligió aleatoriamente entre los docentes que ofrecen dicho curso (en ese semestre de la observación no había docentes mujeres). Se platicó con cada profesor y se señaló el interés de observar y registrar la manera en que presentaban los conceptos de función y derivada, todos estuvieron de acuerdo. Cabe mencionar que esta institución brinda oportunidades habitualmente para investigar en Matemática Educativa. Las observaciones fueron durante por un periodo largo, sólo durante las clases en que impartían los conceptos descritos, ya que son espacios para el estudio de la variación.

La información se recabó bajo condiciones habituales, mediante las observaciones de actividades en aula. Fue necesario que se registraran las clases en audio, además de elaborar las notas de campo, lo cual permitió triangular con una fuente de datos para: obtener información que ilustre lo que sucede en el salón de clase bajo condiciones "normales"; lograr un acercamiento con los profesores y con el grupo, pero sin provocar modificaciones importantes en sus formas cotidianas de trabajo y de relación. Esto facilitará tener registros reales, comprender las formas de actuar de los profesores en las actividades educativas; recabar información de lo que sucede en la interacción social.

Las observaciones de las clases fueron consignadas a fin de reconstruir los aspectos no documentados, rescatar lo cotidiano, lo inconsciente, lo oculto de la realidad escolar (CANDELA, 1999), es decir, diseñar registros que permitan reconstruir lo observado a la luz de conceptualizaciones posteriores más elaboradas que las que surgieron en el momento inicial (ROCKWELL, 1987; ERIKSON, 1986) de la investigación.

3.1 ANÁLISIS Y RESULTADOS

Dado su carácter interactivo, la construcción de explicaciones vista como objeto de análisis implica que sus unidades mínimas de análisis sean secuencias de interacción, no frases o mensajes descontextualizados (CANDELA, 1999), pues hay que atender a la construcción de los

recursos discursivos y los significados sobre la variación (Mediante tabulación para el análisis de la variación numérica, graficando la variable y su variación en un punto de referencia, empleando parámetros como variables principales). Se ahondará en dos secuencias, una por grupo; vale la pena aclarar que no se consideró una tercera secuencia porque no se encontró la participación de alumnas en ese grupo, sólo varones).

Construcción compartida de las explicaciones con base en la interacción

A continuación, se analizan varias secuencias de interacción de una misma clase para estudiar con detalle la manera en que van influyendo las intervenciones puntuales en la construcción de una explicación. Se ahondará en dos secuencias, una por grupo. La notación usada es la siguiente: P profesor, Am alumno, Af alumna y As cuando participan a coro.

Profesor Carlos

En el siguiente extracto se caracteriza por las interacciones típicas del aula, ya que el profesor afirma y pregunta, mientras que el alumno completa y responde. Resulta interesante el análisis del discurso interactivo cuando se grafica la función $f(x)=-x^3+3$, y posteriormente se generaliza con la función $y(x)=-(x-3)^3-3$ por medio de lo que el docente ha denominado “técnica de graficación”. En un principio vierte sus explicaciones acerca de lo que le hace el 3 a la gráfica de la función.

Extracto 5.44

P: ... Bueno, si no existen más comentarios, quisiera que intentemos esta gráfica: $f(x)=-x^3+3$.

Am: A la izquierda.

P: Exacto, ahí está, la movió...

As: ¡Hacia la izquierda!

P: A ver, fíjense, síganle pensando. ¿Qué le hace?

Am: La sube.

P: Su compañero dice que hay que subirla. Usted ¿qué dice?

Af: Que hay que moverla hacia la derecha.

P: Hay que bajarla hacia la derecha. Les voy a escribir el ejercicio anterior, fíjense compañeros. Contéstenme nuevamente: ¿hacia dónde la muevo?

As: [...]

P: Allá atrás. ¿Hacia dónde la muevo?

As: [...]

P: No es lo que me había dicho hace un momento, ¿verdad? A ver si allá atrás su compañero está de acuerdo. Usted está diciendo que la mueve hacia la izquierda 3 unidades porque aquí están 3. No sé si recuerdan lo que acabamos de explicar... Dijimos qué le hace este a la función, y aquél qué le hace...

Am: La mueve.

P: ¿Hacia dónde?

Am: Hacia la izquierda.

P: Entonces, ¿qué va a hacer acá?

Am: La va a subir.

P: ¿Verdad que la va a subir? Entonces está mal lo que decía su compañero. Vamos a poner algo un poquito más laborioso, a ver si entendimos: $y(x) = -(x-3)^3 - 3$. Los demás, ¿sí están de acuerdo?

Un alumno dice “a la izquierda” para señalar que se mueve a la izquierda del vértice, esto es, localiza un punto de referencia; la mayoría también afirma “hacia la izquierda”, pero repite lo que el docente expresó: “exacto, ahí está, la movió”. Sin embargo, cuando se da cuenta que no es la respuesta correcta, repite el cuestionamiento “¿qué le hace?” Un alumno responde: “La sube”, pero el docente pide la participación de una alumna: *Su compañero dice que hay que subirla. Usted ¿qué dice?* La alumna le responde: “que hay que moverla hacia la derecha” y el profesor la corrige porque dice: “que hay que bajarla hacia la derecha”. El profesor sigue pidiendo la participación de los alumnos con gestos y llamados; la pregunta “¿qué le hace?” cumple la función de propiciar interacciones. Un alumno dice: “La va a subir” para aludir al movimiento del origen, esto es, a la variación de un punto de referencia. El profesor responde a esta afirmación con otra pregunta: “¿Verdad que lo va a subir? Entonces está mal lo que decía su compañero” (que se movía a la izquierda).

En este diálogo podemos dar cuenta que el profesor solicita a una alumna la explicación y la corrige. Las expectativas que tiene el docente hacia sus estudiantes pueden ser un factor importante que contribuye a las diferencias de género en matemáticas. En este fragmento sólo hay una participación de una alumna seleccionada por el profesor de manera directa.

La repetición de la pregunta por parte del docente puede interpretarse como una estrategia para sondear las opiniones que hay en el grupo y para involucrar a más alumnos en las actividades, no necesariamente como una acción para buscar la respuesta correcta (D'AMORE, 1999). Sin embargo, el docente usará este episodio para intentar validar una explicación ante sus alumnos, lo cual realiza cuando propone la función $y(x) = -(x-3)^3 - 3$.

Extracto 5.45

P: Pero ¿cómo se trabajaría? Tenemos la función básica. Este menos lo que hace es invertirla, ¿verdad?, y queda así. Borramos esta y ahora este 3 la sube y queda así. Ahora vamos a intentar esta... bueno, aquí no se nos olvide su dominio, que son los reales y su imagen...

As: De 3.

Am: De 3 al ∞ .

P: Miren, de 3 al ∞ . ¿Y estos?

Am: Los reales.

P: Los reales, ¿verdad? Bueno, vamos a borrar aquí y seguimos con el menos ($f(x) = -(x-3)^3 - 3$). Alguna compañera que quiera pasar... A ver, su compañera va a pasar porque sus compañeros no se animan.

Af: ¿Esa es la básica, verdad?

P: Sí es la básica. Vaya haciéndola paso por paso y verá que sí le va salir. Dibújela levemente para que la pueda borrar fácilmente. ¿Ese es el resultado?

As: ¡No!

Am: No, muévela hacia la derecha. No, así no (*todos los alumnos entran en la discusión*).

As: [...]

Am: El -3 la mueve a la derecha, o sea 1, 2, 3 y pasa por acá, mientras que el -3 la va a bajar.

As: ¡No, no!

Af: No, nada más bájala, muévela hacia la derecha y bájala.

Af: Es que tú nada más [...]

Af: Pásala por el vértice.

As: Ahí, ahí.

Af: A lo mejor te queda (*risas*).

As: (*Risas*).

P: Hey, Víctor, dónde la curva pasa el punto... Esa pasa por el punto.

As: Ahí, ahí. ¡No!

Am: A ver, espérate.

P: Ahí, ¿verdad?

Am: Maestro, ¿la gráfica va a tocar ahí?

P: Sí, es una buena pregunta. Realmente las gráficas que ustedes están observando nos dan las formas, pero le falta cierta información. Eso lo podemos resolver; por ejemplo, su compañero pregunta: Este cruza en y y si la cruza ¿dónde lo hace? Bueno, aquí, cuánto vale, en este punto que estoy marcando cuánto vale la x .

C (Gpo-1), pp. 14-15.

Como un primer paso para graficar la función, el docente explica qué le hace el signo menos (-) a la gráfica de la función de referencia: “*la invierte*”. Luego pide que pase al pizarrón una de sus **alumnas**, en virtud de que sus compañeros (hombres) “no se animan”. Al intentar resolver el problema, el docente le pregunta a la alumna: “¿Ese es el resultado?” (Alude a la graficación de la función) y la opinión de la mayoría es: “¡No!”.

El extracto anterior parece tener dos partes. La primera termina con la respuesta negativa de un alumno y luego se escucha a coro esta respuesta negativa de los alumnos cuando el docente indaga si ese es el resultado al graficar la función. La mayoría están desaprobando la resolución de la alumna que puede ocasionar que ya no pase al pizarrón o sienta desconfianza de ella misma.

La segunda se produce durante la secuencia en la que varios alumnos(as) dan distintas explicaciones sobre el papel del -3 que está dentro del paréntesis y del -3 que está fuera del paréntesis.

Todos intentan ayudar a la compañera que está en el pizarrón (una situación que se repite constantemente cuando participan las alumnas). Surgen risas y el docente retoma la conducción de la clase cuando pregunta a un alumno: “Hey, Víctor, dónde la curva pasa el punto. Esa pasa por el punto” y se refiere al punto que en la gráfica de la función básica es $(0, 0)$.

Aquí podemos dar cuenta que el profesor recurre a un alumno varón para validar la respuesta correcta y además le dice que es una buena pregunta la que hace. Estas actitudes y palabras del docente son las que afectan esta relación, la interacción escolar.

Profesor Bruno

En la segunda secuencia de turnos, consiste en graficar la función $y = \sqrt[3]{x}$, y luego hay que volver a hacerla, ahora afectada por parámetros (suma, resta, multiplicación, etc.). El docente pide a un alumno (varón) que resuelva el ejercicio y grafica la función $y = \sqrt[3]{x}$ para que sirva como base al compañero (varón) que va a pasar al pizarrón, y solicita al resto del grupo que haga el problema a medida que se vaya trabajando.

Extracto 5.46

P: Entonces, si vale 48... ¿Quién lo quiere hacer? ¿Quién hace el 48?

Am: [...]

P: Alguien que pase.

Am: [...]

P: Más o menos esta es la gráfica de $y = \sqrt[3]{x}$. A ver, vayan haciendo el problema en la medida en que lo resuelve su compañero.

Am: Aquí vemos que la vamos a recorrer a la izquierda...

P: A la izquierda, ¿sí? A ver, su compañero la está haciendo.

Am: A la derecha.

As: Hacia abajo.

P: Ya nada más la $\sqrt[3]{x} - 1$ podría ser a la izquierda o a la derecha, pero como tiene signo negativo es a la izquierda, ¿no?

As: ¡No! Hacia abajo

Af: Hacia abajo.

P: Bueno, pensemos en puntos a ver si nos pueden ayudar. Pensemos en puntos para esta x , para esta x sería esta y , ¿verdad?, y el valor de y está dado por este. Ahora, ¿qué le vamos a hacer a la función nueva? A la y que teníamos hace rato para la x , ¿qué es lo que le vamos a hacer?

As: Restarle.

P: Restarle una unidad. Por ejemplo, en 1 ¿cuánto vale la original?

Am: 1.

P: Vale 1. Entonces, si a esta le voy a restar 1, dónde va a quedar este punto.

As: [...]

P: Aquí a cada punto le voy a restar una unidad, o sea. cada punto se va a desplazar una unidad ¿hacia dónde?

As: Hacia abajo.

La siguiente función para graficar es $y = \sqrt[3]{x} - 1$. Un alumno dice: “Aquí vemos que la va a recorrer a la izquierda”. El profesor duda de la respuesta y sugiere ver lo que hace el alumno que está en el pizarrón. Otro alumno afirma “A la derecha” y, después de haber escuchado algunas respuestas, la opinión de la mayoría es “Hacia abajo”. El profesor no está convencido, ya que él piensa que la función con la que se está trabajando es $y = \sqrt[3]{x-1}$ en vez de $y = \sqrt[3]{x} - 1$. Señala: “Podría ser a la izquierda o a la derecha, pero como tiene signo negativo es a la izquierda, ¿no?” Nuevamente la opinión de la mayoría rechaza la explicación del docente y da un rotundo “¡No, hacia abajo!” Una **alumna** también dice “Hacia abajo” para reafirmar la respuesta del grupo. La mayoría de las intervenciones son de alumnos, sólo participó una alumna y su respuesta no era la que esperaba el docente.

El lugar que tiene el docente en el aula como experto y conocedor de los contenidos escolares no lo excluye que tenga que argumentar sus

puntos de vista e intente convencer a los alumnos. Esto es un fenómeno localizado en la literatura de la educación básica (BROUSSEAU, 1986) y que hemos encontrado de nueva cuenta en la educación superior.

Enseguida veremos la función raíz cúbica $y = \sqrt[3]{x-1}$, donde ahora el -1 está dentro de la raíz, a diferencia del ejercicio anterior, que está afuera. Tal diferencia genera un malentendido. Aquí las explicaciones del profesor van al mismo ritmo que las de los alumnos y el malentendido se supera en la medida en que las explicaciones son compartidas.

P: Ahora, la siguiente va a ser $y = \sqrt[3]{x-1}$, no es $f(x)$.

Af: ¡Ah!

P: Ahora sí, vamos a recorrer ¿hacia dónde?

Af: A la derecha.

P: ¿Cuántas unidades?

Af: 1.

P: Entonces, quiere decir que ahora este punto lo vamos a encontrar hacia la derecha [...] vayan resolviendo. Ahora es muy fácil, pero a la hora del examen [...], aquí me dicen ‘es muy fácil, ponme más’. Esa es la gráfica de $y = \sqrt[3]{x}$, o sea, ¿qué sucedió? Se desplazó hacia la...

Am: Hacia la derecha.

Ante la equivocación del ejemplo anterior, el docente dice “Ahora sí, vamos a recorrer ¿hacia dónde?” y de inmediato le responde una **alumna**: “A la derecha”. Esta respuesta es tomada en cuenta por el docente y le pregunta “¿cuántas unidades? para comprobar que se entendió el procedimiento, la participación de la alumna fue de manera voluntaria. Como ya se discutió anteriormente, en este caso la graficación ha sido rápida. El 1 mueve la gráfica a la derecha, esto es, se desplaza el origen, que es el punto de referencia (variación de un punto de referencia). Volvemos a encontrar aquí que la pregunta del docente “¿Hacia dónde?” tiene la función de propiciar explicaciones.

Cuando aborda la función que sigue, $y = \frac{1}{2}\sqrt[3]{x}$, el docente inicia su explicación diciendo que vale la mitad del valor

inicial, que sería la mitad de la básica y va a quedar más pegada al eje de las x 's.

P: Una unidad, está bien. La que le sigue, $y = \frac{1}{2} \sqrt[3]{x}$, ahora

vale la mitad del valor inicial y va a quedar más pegada al origen de las X 's.

Am: Vamos a graficar.

P: Aunque, ¿qué es lo que vamos a hacer con cada y qué es lo que vamos a hacer con cada ordenada?

Af: Va a bajar en y .

P: No va a bajar. O sea, ¿qué es lo que va a hacer?

Am: Se va a inclinar.

Am: Se va a reducir.

P: Se va a reducir, ¿a cuánto? A la mitad. Entonces, voy a reducir. Para imitar cada valor de y este se va a pegar más que, ¿verdad? Ahí gráficala. Ahora sí, cada uno de estos puntos respecto a esta se deben ver [...] Sí *estamos de acuerdo*.

B (Gpo-1), pp. 105-106.

El profesor inquiere: “¿Qué es lo que vamos a hacer con cada ordenada?” Una **alumna** contesta: “Va a bajar en y ”. El profesor afirma que no va bajar y de nueva cuenta pregunta “¿Qué es lo que va a hacer?” Dos alumnos señalan: “Se va a inclinar” y “Se va a reducir”. El docente toma la explicación de que se va a reducir y precisa: “Se va a reducir ¿a cuánto?” Antes ya había explicado que la gráfica va a quedar más pegada al eje “ x ” y vale la mitad del valor inicial; ese es el efecto que hace el $\frac{1}{2}$ a la gráfica.

Podemos dar cuenta que la participación de la alumna no fue aprobada por el profesor pero si las participaciones de dos alumnos varones. Sobre las observaciones de docentes y estudiantes surgen diferencias entre alumnas y alumnos en cuanto al número y tipos de preguntas que se hacen en la clase, son de menor valor las preguntas dirigidas a las mujeres y de mayor complejidad las dirigidas a los varones (LEDER, 1990).

4. CONCLUSIONES

Por un lado, se identificó una diversidad de perspectivas dentro de un patrón de explicaciones de los profesores (sobre la noción de función,

acerca de sus ideas acerca de la variación, como la de parámetros –rota, traslada- o la asignación de un significado geométrico a las funciones: traslada, inclinación, rotación, desfasamiento, sube o baja, crece o decrece). Además, le atribuyeron nociones adicionales de movimiento a las gráficas a través de sus puntos de referencia como vértice, origen o asíntota (mediante expresiones como se desplaza, sube o baja, se recorre, se mueve o corrimiento).

Consideramos que la estrategia de mover un punto de referencia (el vértice, el origen o la asíntota) fue de gran importancia para que los profesores construyeran sus explicaciones en torno al movimiento de la gráfica y, así enfatizaron el papel de la noción de variación. Para elaborar sus explicaciones se auxiliaron de funciones primitivas, como $f(x)=x$, $f(x)=x^2$, $f(x)=x^3$, etc.

Durante las clases se registraron tipos de explicación, en las que se aprecia la noción de variación, las representaciones o modelos de los docentes para explicar los contenidos: *El numérico, la representación geométrica, el algebraico y el lenguaje natural.*

Estas formas de explicar la noción de variación en el aula, se crean bajo el discurso construido tanto por el maestro como por sus alumnos, atendiendo la especificidad del saber en juego, pero normados por el discurso matemático en el salón de clase. Se producen modificaciones de las explicaciones con base en la interacción, la cuales propiciada por una búsqueda de complementariedad entre las versiones de alumnos y maestro.

Por otro lado, considerando la perspectiva de género, las diferencias que los docentes establecen al impartir su clase se producen de forma inconsciente, debido a que la tradición y la costumbre escolar los llevan a actuar de determinada manera en el aula. Esta mirada a la investigación, es hacer visible el comportamiento que las mujeres tienen en la clase de matemáticas ante la presencia del profesor y sus compañeros pero además considerar un contenido matemático, en el nivel superior. Considero que aquí está la contribución, un granito de arena, a los estudios de género en matemáticas.

En las interacciones en el aula se propician cuando el docente solicita a los o las estudiantes que participen de forma voluntaria (participación de forma voluntaria). También se observó que el docente solicita la participación de una o uno de sus estudiantes, sólo dos de los docentes pide la participación directa a alguna de las alumnas

(participación de forma directa). Otro de los docentes no solicitó la participación de las alumnas, revisando las transcripciones me he impresionado que no hay participación de las mujeres alumnas en ese grupo. Cabe mencionar que las y los estudiantes no se sorprendieron por el comportamiento del docente, pareciera que la acción es un comportamiento normal en clase. En algunas ocasiones las estudiantes solicitan la aprobación de sus compañeros varones al realizar los ejercicios propuestos por los profesores, incluso si pasan al pizarrón esperan la aprobación de sus compañeros y del docente.

En términos generales, la participación de las alumnas fue pasiva. Cuando el profesor no les dio la participación de forma directa, las estudiantes no mostraron molestia o asombro ante la situación, para ellas es normal el tipo de interacciones que los docentes propician en el aula.

La observación a detalle (el análisis de las transcripciones) ofrece información rica para ser analizada desde diversos enfoques, en este artículo se da cuenta sobre el análisis del discurso en el aula, considerando un contenido matemático, y algunas aproximaciones al estudio de la interacción desde una perspectiva de género y hacer visibles a quienes por lo general no son tomados en cuenta.

5. AGRADECIMIENTOS

Mi agradecimiento al Centro Multidisciplinario de Investigaciones Regionales (CEMIR) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, por todas las facilidades brindadas para la realización de la investigación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BENNETT, R., R. GOTTESMAN, D. Rock y F. CERILLO (1993). "Influence of Behavior Perceptions and Gender on Teachers' Judgments of Students' Academia Skills". **Journal of Educational Psychology**, 85(2): 347-356.
- BROUSSEAU, G. (1986). "Fondaments et methods de la didactique des mathématiques". **Recherches en didactique des mathématiques**, 7(2): 33-115.
- CANDELA, A. (1999). **Ciencia en el aula. Los alumnos entre la argumentación y el consenso**. Paidós, México.

- CANTORAL, R., y FARFÁN, R. (2003). “Matemática educativa: Una visión de su evolución”, **Revista Latinoamericana de Matemática Educativa**, 6: 27-40.
- CANTORAL, R., MORENO-DURAZO, A. y CABALLERO-PÉREZ, M. (2018). “Socio-epistemological research on mathematical modelling: an empirical approach to teaching and learning”. **ZDM Mathematics Education**, 50(1): 77–89.
- CANTORAL, R. (2019). **Caminos del saber. Pensamiento y lenguaje variacional**. Gedisa, México.
- D’AMORE, B. (1999). **Elementi di Didattica della Matematica**. Pitagora, Brasil.
- DUVAL, R. (1999). **Argumentar, demostrar, explicar ¿continuidad o ruptura cognitive?** Grupo Editorial Iberoamérica, México.
- EDWARDS, D., y MERCER, N. (1987). **El conocimiento compartido: El desarrollo de la comprensión en el aula**. Paidós, México.
- ERICKSON, F. (1986). **Métodos cualitativos de investigación sobre la enseñanza. La investigación en la enseñanza II**. Paidós, España.
- ESPINOSA-GUIA, C. (2010). “Estudio de las interacciones en el aula desde la perspectiva de género”. **Revista de investigación y divulgación sobre los estudios de género**, 6(16): 71-86.
- FENNEMA, E. (1979). “Women and girls in mathematics equity in mathematics education”. **Educational Studies in Mathematics**, 10: 389-401.
- FENNEMA, E., P.L. PETERSON, T.P. CARPENTER y C.A. LUBINSKI (1990). “Teachers’ attribution and beliefs about girls, boys, and mathematics”. **Educational Studies in Mathematics**, 21(1): 55-65.
- INMUJERES, (2020). **Sistema de indicadores de género**. Cuaderno de trabajo.
- JOHNSON, H. L. (2015). “Together yet separate: Students’ associating amounts of change in quantities involved in rate of change”. **Educational Studies in Mathematics**, 89(1): 89-110.
- LEDER, G. (1990). **Gender differences in Mathematics**. En el Fennema, & G. Leder, *Mathematics and Gender* (pp. 10-26). Teacher College Press, New York.
- MOPONDI, B. (1995). “Les explications en classe de mathématiques”. **Recherches en didactique des mathématiques**, 15(3): 7–52.

-
- RAMÍREZ, M. (2006). **Influencia de la visión de género de los docentes en las interacciones que se establecen con el alumnado en las clases de matemáticas.** Tesis de maestría. Cinvestav-IPN, México.
- REBOLLO, M.A. (2021). **Discurso y educación.** Mergablum, Sevilla.
- RESÉNDIZ, E. (2004). **La variación en las explicaciones de los profesores en situación escolar.** Tesis de doctorado no publicada, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN.
- RESÉNDIZ, E. (2006). “La variación y las explicaciones didácticas de los profesores en situación escolar”. **Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa**, 9(3): 435–458.
- RESÉNDIZ, E. (2019). **El discurso en el aula y la construcción del conocimiento matemático.** Colofón, México.
- ROCKWELL, E. (1987). **Etnografía y teoría de la investigación educativa. Enfoques.** Universidad Pedagógica Nacional de Colombia.
- SIERPINSKA, A. (1994). **Understanding in Mathematics. Studies in Mathematics Education.** Series: 2. The Falmer Press, USA.
- WITTMANN, E. (2021). **Connecting Mathematics and Mathematics Education.** Springer, USA.

BIODATA DE AUTORES

Evelia Reséndiz Balderas. Doctora en Ciencias con la especialidad en Matemática Educativa por el Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del IPN. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores Nivel I. Integrante del Cuerpo Académico: Innovación educativa. Línea de investigación: discurso matemático en el salón de clase. Es autora y coautora de varios libros: El discurso en el aula y la construcción del conocimiento matemático, Enseñanza de la Ciencia en tiempos de Pandemia. Artículos en revistas indexadas: Explicación didáctica y discurso matemático escolar: el caso de la variación, Percepciones de la formación inicial de futuros profesores de matemáticas para el nivel medio superior.



**UNIVERSIDAD
DEL ZULIA**

opción

Revista de Ciencias Humanas y Sociales

Año 38, Especial N° 28 (2022)

Esta revista fue editada en formato digital por el personal de la Oficina de Publicaciones Científicas de la Facultad Experimental de Ciencias, Universidad del Zulia. Maracaibo - Venezuela

www.luz.edu.ve

www.serbi.luz.edu.ve

produccioncientifica.luz.edu.ve