

**DIÁLOGOS CON REGINE DOUADY A 30 AÑOS DE JUEGO DE ENCUADRES.
UN PELDAÑO EN LA HISTOENSEÑANZA DE LA MATEMÁTICA DEL SIGLO
XX**

Alejandra Deriard

alejandraderiard@gmail.com

Instituto Superior de Formación Docente Bernardo Houssay
Argentina

Historia Social de la Enseñanza de la Matemática en Latinoamérica

CB

Nivel Educativo: No específico

Palabras clave: Histoenseñanza, matemática, instrumento, juego de encuadres

Resumen

El contenido del presente artículo surge de la necesidad de reconstruir los recorridos que fueron forjando la escritura de la Tesis Doctoral de Regine Douady, a fin de poder captar el “estilo” de sus propias “prácticas educativas”. Este trabajo de reconstrucción se realiza en el marco de una investigación cuyo propósito es describir la Historia de la Enseñanza de la Matemática en Argentina, a partir de los años 80.

El capítulo 1 de la Tesis Doctoral de Regine Douady fue leído por generaciones de futuros investigadores en Enseñanza de la Matemática a partir de los años 90, en Argentina. Este escrito se propone llevar a la luz los pormenores del brillante trabajo que fue su tesis doctoral, tanto por el método utilizado, como por la extensión temporal de la misma.

Se ofrece a continuación una síntesis de esta reconstrucción de la historia de la enseñanza de la matemática, la cual resulta imprescindible para poder comprender el sorprendente estilo de Douady, cuyos escritos forman parte de un recorrido inédito.

De los diálogos con Regine Douady hasta la escritura final de este trabajo, fuentes históricas y anécdotas se funden en homenaje a más de 3 décadas de su escritura

A modo de justificación:

Este trabajo de reconstrucción histórica se realiza en el marco de una investigación cuyo propósito es describir la Historia de la Enseñanza de la Matemática en Argentina, a partir de los años 80 y pretende responder a los interrogantes: ¿Cuál es la historia detrás del proceso investigativo gestor de la Tesis Doctoral de Regine Douady? ¿Cómo explica la autora el significado de los constructos “Juego de Encuadres” y “Dialéctica Instrumento Objeto”? ¿Cómo se documenta el paso de la autora por Brasil y Argentina?

La traducción al español del primer capítulo de la tesis doctoral (TD) de Regine Douady, en la cual se definen los constructos ligados a la dialéctica “**instrumento/objeto**” (IO) y al “**juego de encuadres**” (JC) comienza a ser parte de los contenidos de los seminarios de posgrado ligados a la enseñanza de la matemática, hacia fines de los 90, en el ámbito académico argentino. No queda claro, de las fuentes consultadas al momento de la escritura de este trabajo en 2016, la fecha en la cual dicho texto ingresa efectivamente a la academia argentina ni quien realiza la traducción del francés al español, aunque está documentado que existen trabajos de autores argentinos y documentos curriculares que citan dicho texto entre sus referencias bibliográficas, en los años 90.

En la TD de Douady aparecen recopiladas sus investigaciones entre los años 1970 y 1984, de las que surgen los constructos de JC y de Dialéctica IO. Este trabajo pretende dar cuenta del origen de dichos constructos y de la historia detrás de la escritura de la TD. Regine muestra fundamental interés en el aprendizaje de la matemática en el nivel primario y es por ello que sus investigaciones ocurren en este nivel específico, aun no siendo formada al respecto.

El trabajo de investigación que da origen a su TD se lleva a cabo durante más de una década y define cuestiones de avanzada para el período histórico 1970 -1984, situando a Regine en el centro de la Didáctica de las Matemáticas en el ámbito de la Escuela Francesa.

Metodología y Fuentes

La metodología de investigación utilizada se inscribe en el método histórico/ historiográfico definido como el conjunto de técnicas y métodos propuestos para describir los hechos históricos acontecidos y registrados en distintas fuentes.

Las fuentes consultadas fueron libros, documentos curriculares, e-mails, grabaciones de entrevistas y análisis de sitios web.

El origen de la Tesis Doctoral de Regine Douady:

Regine inicia su pesquisa a partir de los interrogantes ¿Cómo se aprende en la escuela? ¿Cómo hacer del aula una reunión de investigadores?

En los años previos a la década del 70, Regine Douady vive su cotidianeidad en un ambiente de eruditos al estar casada con Adrien Douady, un matemático francés, miembro del grupo Bourbaky y de la Academia Francesa de Ciencias.

“En mi vida privada, estuve rodeada de matemáticos de todos los niveles; tanto estudiantes como expertos. Adrien, mi esposo, fue un matemático de renombre. Siempre me maravillé por el modo en que los matemáticos dialogaban de matemáticas en sus reuniones, intercambiando argumentos...acerca del modo en que vivían las matemáticas. Había algo natural en su relación con las matemáticas que me fascinó. Veía como conciliaban la simplicidad, la imaginación y el rigor. Había descubierto un nuevo mundo. Es por eso que empecé a observarlos más de cerca y a escucharlos con mucha atención.”(Deriard, 2016).

Como consecuencia de la cotidianeidad, surge un especial interés acerca del modo en el que debería aprenderse en las escuelas primarias. Es por ello que trabaja sobre la hipótesis de que *“la enseñanza debe integrar en su organización momentos donde la clase simule una sociedad de investigadores en actividad”* (Deriard, 2016).

Constructos definidos en su proceso de investigación, instrumento y objeto:

Regine define los caracteres de un conocimiento matemático del siguiente modo:

*“Para un concepto matemático, es conveniente distinguir su carácter **instrumento** (I) y su carácter **objeto** (O). Por instrumento, entendemos el funcionamiento del concepto, por necesidad, en los diversos problemas que permite resolver. Un concepto toma su sentido por su carácter útil o instrumento”.* (Douady, 1984)

Un concepto es I cuando es utilizado con la idea de resolver un problema, dentro de un contexto. Un mismo I puede ser adaptado a varios problemas, varios I pueden ser adaptados a un mismo problema. Un I puede ser: implícito o explícito.

*“Por **objeto** (O), entendemos el concepto matemático, considerado como objeto cultural que tiene su lugar en un edificio más amplio que es el saber de las matemáticas, en un momento dado, socialmente reconocido”* (Douady, 1984).

El O no depende de sus usos, se presenta descontextualizado. Es necesario para la generalización del concepto, especialmente en la institucionalización llevada a cabo por el maestro. El status de O ubica al concepto matemático en su lugar en el corpus de conocimiento científico.

En la historia de los conocimientos matemáticos, el proceso de descubrimiento empieza muy a menudo con una intuición precedido por una necesidad de instrumento. Luego, se puede apelar a métodos inductivos, a la repetición, con el propósito de ahondar más en ella, en su naturaleza y viabilidad. Se recurre a la razón lógica para validar el descubrimiento o rechazarlo. Así, se llega, por ejemplo, al enunciado de un teorema.

Podemos decir que un esquema clásico de la producción científica de conocimientos matemáticos utilizado por el investigador es I/O/I.

Douady propone que en la clase se trabaje de manera similar, reproduciendo este esquema de producción científica instrumento/objeto/ instrumento (I/O/I).

Ahora bien, el conocimiento recibido por el docente, en formato de diseño curricular, no sigue la lógica del I/O/I. La currícula le llega al maestro como O, el cual debe contextualizar, transformándolo en I, como parte de un problema y luego, al momento de institucionalizar, le da el **status de objeto** de conocimiento para los alumnos. Podemos afirmar entonces que la trayectoria del status del saber es, de manera esquemática, para el docente O/I/O. He aquí entonces la dificultad, en parte, para los maestros, de permitirse pensar la clase invirtiendo su lógica O/I/O. Es por ello que el trabajo con el maestro es esencial para poder transformar una lógica, en la lógica inversa.

Esta organización de la clase, que se podría definir como comunidad escolar matemática de estudio, está fundada desde el punto de vista cognitivo sobre la dialéctica I/O/I y el JC, que se desencadenan a partir de problemas que responden a ciertas condiciones.

Definición de encuadre (necesidad de revisar la traducción del término *cadre*, en la versión original; *marco*, en la versión traducida en los `90 en Argentina):

“El termino cadre(C), reagrupa, para un problema, a los objetos y las relaciones vinculadas, teoremas, métodos, sistemas de representación diversos: figuras, notaciones simbólicas, formulas, tablas, gráficos. Es una parte de un dominio matemático relacionada con lo que queremos estudiar.” (Douady, 1984).

Este término “cadre”, traducido en Argentina como “marco”, adquiere especial interés para Regine, con respecto a la correcta traducción del mismo. Para la autora el concepto no debe limitarse a la palabra “marco”. Sucede que el término “marco” es demasiado rígido para el

significado que ella le atribuye en sus escritos. Con el fin de revisar la traducción de su trabajo, acordamos, en nuestros diálogos que la palabra “marco”, podría sustituirse con la palabra “encuadre” o “enfoque”. Para Douady el enfocar, supone poner el foco, la atención en ciertos aspectos por encima de otros y no resulta un término tan estático como la palabra “marco” (Deriard, 2016).

La autora redefine la noción de C en 1992 (Douady, 1992) de la siguiente manera “*Un encuadre está constituido por objetos de un campo de la matemática, por las relaciones entre esos objetos, por sus formulaciones eventualmente diferentes y por las imágenes mentales asociadas a esos objetos y a esas relaciones.*”

Para la autora, llevar adelante un juego de encuadres (JC) puede facilitar la resolución del problema pero también puede ayudar a la comprensión de cierto procedimiento frente a otros. Desde la perspectiva de Douady, el JC es un pasaje de un enfoque a otro con el fin de obtener formulaciones diferentes de un problema, permitiendo una entrada diferente al mismo. Mediante el JC se permite un cambio de enfoques con el objeto de que este nuevo ingreso a la solución del problema permita el uso de I no utilizables en un C anterior. Los cambios de encuadres pueden ser espontáneos por iniciativas de los alumnos o previstos por el docente en la planificación de la clase. Un JC, entonces, consiste en trabajar una misma cuestión matemática en dos diferentes dominios, permitiendo pasar de un C a otro para facilitar la resolución del problema, volviendo al C original luego de ser resuelto.

Para poner en claro los términos en juego, se propone el siguiente ejemplo de problema para el nivel secundario utilizando el JC y la dialéctica I/O/I:

El problema que se presenta a continuación, fue utilizado en clases de química que involucran conceptos matemáticos (Deriard, Matteucci, Maggiorotti, 2013)

Problema:

a- Construir la gráfica que relacione temperaturas de ebullición de los primeros quince alcanos no ramificados en función del número de átomos de carbono de cada alcano.

b- Construir una recta que manifieste comportamientos promedio similares a la función original.

El docente organiza la clase de modo que los alumnos trabajen grupalmente.

Algunos alumnos resuelven mediante software el trazado de las gráficas. Otros, con lápiz y papel.

Con cada C utilizado (informático, algebraico, analítico, gráfico), los alumnos ponen de manifiesto diferentes relaciones en diferentes dominios, obligándose a reflexionar, debatir y argumentar a la hora de validar los resultados

Dependiendo del modo de resolución (lápiz y papel, software), variarán las rectas obtenidas. El JC permite un análisis de cuestiones matemáticas que no podría hacerse si solo se resuelve por el medio informático o solo con lápiz y papel.

Es pertinente observar que si el alumno decide resolver desde un C informático, su foco estará puesto en conceptos diferentes a si decide realizarlo con regla sobre una hoja.

Es importante destacar que las imágenes mentales de quienes resuelven, así como sus conocimientos previos y sus propias concepciones (imposibles de ser conocidas por el docente en su totalidad) frente al problema, son las que impulsan el C a elegir.

Proceso investigativo llevado a cabo por Douady previo a la escritura de su Tesis:

Mediante su TD, Regine tuvo la intención de “*poner a prueba las posibilidades y limitaciones del quehacer matemático, en situación áulica, imbuidas por el stress escolar*” (Deriard, 2016).

Douady se propone, por lo tanto, llevar adelante un proceso investigativo que le llevaría más de 10 años, para acercar el modo de hacer de los matemáticos al campo de la didáctica de la matemática, constituyéndola en elemento teórico, con un doble objetivo:

- Que sea de utilidad para el análisis de los hechos de enseñanza y de aprendizaje tales como se viven (mediante observación directa de clases)
- Que sea de utilidad para la elaboración de ingenierías didácticas, aprovechables en clases

El proceso de investigación de Regine se inicia en 1970, mucho antes del armado formal del protocolo de investigación, como suele suceder en muchas pesquisas.

Ella comienza la tarea investigativa observando el trabajo de un colega, quien, junto a maestros, creaba situaciones de ingeniería, para luego proceder a la observación de ellas en clases. Regine lo acompaña en ese trabajo durante dos años. Pasado ese tiempo, desea testear modos de trabajos distintos a los registrados por su colega. Es por ello que en 1973 entra en

contacto con la escuela primaria de Montrouge y durante dos años comienza a trabajar con maestros de esa escuela. Recién en 1975 determina claramente el protocolo experimental y le propone a Marie-Jeanne Perrin que se una al equipo compuesto finalmente por Regine, Marie-Jeanne Perrin, Marianne Fremin (quien filmaba las clases y tomaba notas), C. Latour y dos maestros más de la escuela primaria de Montrouge. (Deriard, 2016).

El trabajo descrito en su TD se lleva a cabo con dos cohortes de alumnos. La primera comienza a ser observada en 1973, pero es recién en 1975 en donde el trabajo se torna más riguroso, hasta 1978. La primera cohorte de alumnos se compone por 26 estudiantes, para finalmente contar con 18 alumnos que fueron observados en todos los cursos.

La experiencia se replica en otros dos colegios siguiendo a los mismos alumnos por períodos de dos años, hasta 1982, fecha en la cual la autora decide poner en orden el material y escribir la TD para transmitir sus conclusiones.

Las conclusiones a las que arriba Regine luego del proceso investigativo fueron (Deriard, 2016):

- Se pueden construir conocimientos haciendo jugar la dialéctica I/O/I sobre al menos dos C respetando los umbrales de conocimientos de los alumnos.
- Para un cierto número de objetos matemáticos, es posible encontrar problemas que puedan resolverse en, al menos, dos C diferentes.
- Para llevar a cabo una enseñanza que tome en cuenta las conclusiones citadas aquí arriba, sólo falta determinar la articulación entre la dialéctica I/O/I y su gestión en el marco de la clase. *“El maestro lleva consigo toda la responsabilidad”*
- Surge la necesidad de formular la hipótesis:
“Se pueden formar maestros capaces de poner en práctica la dialéctica I/O/I”

El fin de este trabajo y el inicio de otros:

El contenido del presente informe surge de la necesidad de reconstruir los recorridos que fueron forjando la escritura de la Tesis Doctoral de Regine Douady, a fin de poder captar el estilo de sus propias prácticas educativas.

En el presente trabajo, se da a conocer la historia según la cual se originan los constructos de *juego de encuadres y dialéctica instrumento objeto*. Una búsqueda por sitios de internet académicos permite observar que los constructos definidos por Regine son parte de

innumerables trabajos de investigación en Brasil y en Argentina, manifestando la vigencia de los mismos 33 años después de su escritura.

Si bien no fue posible saber quién realizó la primera traducción del capítulo I de su TD, a partir de los diálogos con la autora, es posible situarla en el ámbito de la educación en Latinoamérica, entre los años 86 y 96, trabajando en conjunto con Tania Campos, Esther Pillar Grossi y Gilda Pallis, en Brasil. En Argentina, durante el mismo período, la podemos situar junto a la profesora Elsa Bergadá Mujica, quien manifiesta no haber realizado dicha traducción,

El trabajo de Douady en Francia fue de gran importancia académica. Además de su tesis doctoral, fue prolifera en sus escritos. Dirigió el IREM desde 1988 hasta su retiro, en 1999. Dirigió además la revista *Recherches en Didactique des Maths* por 3 años, y el ADIREM también por 3 años.

Acompañó tesis de varios países. Sigue dictando conferencias y seminarios.

Regine tiene la humildad de los seres que siguen enseñando a pesar de su retiro y que comparten lo que saben, sin distinción de aprendices.

En lo particular, Regine me brindó su confianza, sus enseñanzas y su afecto. Es por eso que estoy eternamente agradecida.

Bibliografía:

Chemello, *Estrategias para la enseñanza de la Matemática*, (Universidad de Quilmes, 1999, Buenos Aires)

Deriard A., Magiorotti F. Matteucci C. *Matemática y Química ¿Una integración posible?*, en Retos y Perspectivas en la Enseñanza de las Ciencias, (Educación Editora, 2013, Vigo)

Deriard A. *Diálogos con Regine* (Deriard, 2016, Buenos Aires)

Douady, R. *Jeux de cadres et dialectique outil-objet dans l'enseignement des Mathématiques. Une réalisation dans tout le cursus primaire*, Tesis Doctoral. (IREM, Universidad de París, 1984, París)

Douady, R, *Relación enseñanza aprendizaje : dialéctica útil, objeto, juegos de encuadres : traducción autorizada 2016* (Deriard, 2016, Buenos Aires)

Douady, R. *Des apports de la didactique des mathematiques à l`enseignement*. (Repères, IREM, Universidad Paris VII, 1992, París).

Parra C. *Los niños, los maestros y los números*. Desarrollo Curricular 1.1992. Municipio de Buenos Aires. <http://www.sermaestro.com.ar/lnlmyln.pdf> (consultado el 15/03/2016)