



UNIVERSIDAD NACIONAL DE MISIONES

Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales

Secretaría de Investigación y Posgrado

PROGRAMA DE INCENTIVOS

**La comprensión de la variabilidad en la formación del
pensamiento estadístico. Estudio de un caso en carreras de
Ciencias Sociales**

DIRECTORA

Ana María Zoppi

CO-DIRECTORA

María Fernanda Niño

INTEGRANTES

Laura Raquel Alemany (Investigadora)

María Carolina Bulloni (Investigadora inicial)

Claudia Domínguez (Investigadora inicial)

Dámaris Jael Palumbo (Auxiliar *ad honorem*)

2012-2013

INDICE

	pág.
A. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO	1
B. MEMORIA TÉCNICA	4
1. TÍTULO DEL PROYECTO	4
2. RESUMEN TÉCNICO	4
3. PLANTEO DEL PROBLEMA	4
3.1. PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA UNIVERSIDAD	4
3.2. LA “VARIABILIDAD” ESTRUCTURANDO EL DESARROLLO DEL CURRÍCULUM	6
4. PALABRAS CLAVE	10
5. OBJETIVOS DEL PROYECTO	10
6. ANTECEDENTES DEL PROYECTO	10
7. JUSTIFICACIÓN	13
8. RESULTADOS ESPERADOS	14
9. FORTALEZAS Y DEBILIDADES INHERENTES AL PROYECTO	14
10. ANTECEDENTES DEL EQUIPO DE TRABAJO	14
11. METODOLOGIA	15
12. CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	18
13. MECANISMOS DE DIVULGACIÓN	19
14. BIBLIOGRAFÍA	19
C. MEMORIA ECONÓMICA DEL PROYECTO	21

ANEXO

Antecedentes del equipo de trabajo

A. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO**Código 16 H****1. Título del proyecto:**

La comprensión de la variabilidad en la formación del pensamiento estadístico. Estudio de un caso en carreras de Ciencias Sociales

Director del proyecto:

Zoppi, Ana María

2. Duración del proyecto:

Inicio:	01/01/12	Finalización:	31/12/13
---------	-----------------	---------------	-----------------

3. Tipo de proyecto:

<input type="checkbox"/>	Investigación básica	<input checked="" type="checkbox"/>	Investigación aplicada	<input type="checkbox"/>	Desarrollo Experimental
--------------------------	----------------------	-------------------------------------	------------------------	--------------------------	-------------------------

	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>
Disciplina científica	4308	Pedagogía
Campo de aplicación	1150	Ciencias Sociales

4. Entidad que presenta el proyecto

Organismo	Universidad Nacional de Misiones
Dependencia	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
Unidad Ejecutora	Secretaría de Investigación y Postgrado
Domicilio	Tucumán 1605 - Piso1°
Localidad	Posadas - CP 3300
Tel./Fax	03752-430140
e-mail	secinv@invs.unam.edu.ar
Web	http://www.fhycs.unam.edu.ar/content/blogsection/4/170/

5. Localización del proyecto (Lugar de ejecución del proyecto)

Organismo	Universidad Nacional de Misiones
Dependencia	Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales
Unidad Ejecutora	Secretaría de Investigación y Postgrado
Domicilio	Tucumán 1605 - Piso1°
Localidad	Posadas - CP 3300
Tel./Fax	03752-430140
e-mail	secinv@invs.unam.edu.ar
web: http	http://www.fhycs.unam.edu.ar/content/blogsection/4/170/

6. Dirección del proyecto**Director**

<i>APELLIDO y Nombres</i>	Zoppi, Ana María
<i>e-mail:</i>	<u>zoppi@fceqyn.unam.edu.ar</u>

<i>Título Grado</i>	Lic. en Pedagogía-Univ. Nac. de Cuyo
<i>Título Posgrado</i>	Dra. en Educación-Fac. de Fil. y Letras-UBA

	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>
<i>Disciplina Formación</i>	4300	Educación
<i>Actividad académica</i>	4399	Currículum y Planeamiento
<i>Actividad de investigación</i>	4399	Investigación educativa

<i>Categoría de Investigador</i>	I	
<i>Entidad a la que pertenece</i>		
<i>Unidad Académica</i>		
<i>Cargo docente</i>		<i>Dedicación</i>
<i>Horas semanales dedicadas a investigación</i>	<i>Al proyecto</i>	<i>Otros proyectos</i>
<i>Hs</i>	3 Hs	--- Hs

b. Co - Director

<i>APELLIDO y Nombres</i>	Niño, María Fernanda
<i>e-mail:</i>	<u>mafeni@arnet.com.ar</u>

<i>Título Grado</i>	Prof. Mat., Fís. y Cosmog.
<i>Título Posgrado</i>	Magister en Docencia Universitaria

	<i>Código</i>	<i>Nombre</i>
<i>Disciplina Formación</i>	0700	Matemática
<i>Actividad académica</i>	0703	Estadística
<i>Actividad de investigación</i>	4399	Educación Estadística

<i>Categoría de Investigador</i>	IV	
<i>Entidad a la que pertenece</i>	Universidad Nacional de Misiones	
<i>Unidad Académica</i>	FHCS-UNaM	
<i>Cargo docente</i>	Prof. Adjunto	<i>Dedicación</i> Exclusiva
<i>Horas semanales dedicadas a investigación</i>	<i>Al proyecto</i>	<i>Otros proyectos</i>
<i>Hs</i>	20 Hs	--- Hs

7. Personal afectado al proyecto

<i>APELLIDO y nombres</i>	<i>DNI N°</i>	<i>Título profesional</i>	<i>Cargo Docente</i>	<i>Dedición</i>	<i>Categ Invest</i>	<i>Función en el proyecto</i>	<i>Horas seman Investig</i>
Zoppi, Ana María		Lic. en Pedagogía	---	---	I	DIR	3
Niño, María Fernanda		Prof. Matem., Fís. y Cosm.	PAD	ex.	IV	CoDIR	20
Aleman, Laura Raquel		Téc. en Investigación Soc-Ec.	AY1	se	V	INV	10
Bulloni, María Carolina		Téc. en Investigación Soc-Ec.	AY1	si	---	INI	5
Domínguez, Claudia		Lic. en Sociología	AY1	si	---	INI	5
Palumbo, Dámaris Jael		Estudiante de Antrop. Soc.	---	---	---	AUX ah	5

B. Memoria técnica del proyecto

1. Título de proyecto

La comprensión de la variabilidad en la formación del pensamiento estadístico. Estudio de un caso en carreras de Ciencias Sociales.

2. Resumen técnico

Asumiendo que la *variabilidad* es una de las ideas clave del pensamiento estadístico, el objetivo pedagógico de “*comprender la variabilidad*” se adoptó como articulador de los objetivos educativos de un curso introductorio de estadística en carreras universitarias de Ciencias Sociales. Considerando que el nivel de *comprensión de la variabilidad* por parte de los estudiantes, que se expresa en las actividades académicas, puede diferir según las características de la tarea y el avance en el conocimiento de otros conceptos estadísticos, esta investigación se propone explorar los modos en que la variabilidad es apreciada en diferentes situaciones de trabajo estadístico, identificando los contenidos y las características de esas tareas (contexto de los datos, grado de dificultad, propósitos del análisis, etc.) que pueden favorecer u obstaculizar el pensamiento que considere la variabilidad. Metodológicamente se plantea como el estudio de un caso, en el cual la principal técnica a utilizar es el análisis de documentos. En este caso tareas escritas realizadas por los estudiantes, de distinto tipo y seleccionadas en diferentes momentos del desarrollo del curso.

3. Planteo del problema

1. PROPUESTAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN LA UNIVERSIDAD

Desde principios de los '90 el denominado “movimiento de reforma” que cuestionó tanto los *contenidos* como la *pedagogía* de la enseñanza de la estadística en los cursos introductorios de la universidad, ha vigorizado el desarrollo del campo de la *educación estadística*. Campo al que se unen cada vez más docentes quienes, retomando esos grandes temas problemáticos, reflexionan, introducen innovaciones en sus prácticas e investigan motivados por el propósito de mejorar la enseñanza.

A modo de apretada síntesis de la producción en el campo, podemos señalar que los **objetivos** de este tipo de cursos han sido ampliamente discutidos (Moore, 1997; Snee, 1993, del Mas, 2002, Rumsey 2002, Garfield, 2002). Pero en lo que a *objetivos cognitivos se refiere*,

existe un amplio consenso en que un curso de estadística introductorio debería proponerse la comprensión conceptual de las herramientas estadísticas y particularmente el desarrollo del pensamiento estadístico y las “grandes ideas” que lo sustentan. En lo metodológico, se acuerda la necesidad de incorporar un mayor protagonismo de los estudiantes a través del aprendizaje activo con datos reales, promoviendo la discusión y la comunicación de resultados en términos de las situaciones concretas con las que se trabaja.

Moore (1998) argumenta la necesidad de comunicar en la enseñanza de los cursos introductorios, una visión amplia de la estadística, como **un modo flexible de pensamiento que “se aplica donde quiera que aparezcan los datos, la variación y el azar”** (Moore, 1998: 1254), enfatizando las **grandes ideas y estrategias generales** que guían el *pensamiento estadístico*. Desde esta perspectiva, las técnicas –aunque necesarias- son simples intermediarios para esta intención y deben entenderse como integradas en ese proceso, reconociendo su funcionalidad y la complementariedad con otras, así como sus condiciones de aplicación.

Pensar estadísticamente supone en primer lugar, reconocer que el trabajo estadístico siempre está orientado a responder preguntas acerca de la realidad. Pero además, toda producción de estadística, implica la puesta en marcha de un proceso de “indagación estadística” regido por una lógica particular que está basada en un conjunto de “**grandes ideas**” y orientada por la intención de dar cuenta, resumir, controlar y explicar la variabilidad (Chance, 2002; Moore, 1999; Moore, 1998; Wild y Pfannkuch, 1999).

Entre esas “**grandes ideas**”, las más mencionadas en la literatura sobre educación estadística (e.g. Moore, 1998; Wild y Pfannkuch 1999; Gal, 2002; Gal y Garfield, 1999, Watson, 2006), son: la necesidad de producir datos, superando la evidencia anecdótica, la omnipresencia de la variación, la existencia de diferentes fuentes de variabilidad, la necesidad de comprender, medir, controlar y explicar la variabilidad, la necesidad de “reducir el ruido en los datos” (necesidad del resumen), la dependencia o interacción entre conocimiento estadístico y conocimiento contextual (entendiendo los datos como “*números en un contexto*”), la lógica que subyace al proceso de muestreo.

Se sostiene que son estas *grandes ideas* las que permitirán a los estudiantes disponer de una visión amplia de contenidos estadísticos específicos, articulados en un todo, como lo es el proceso de investigación estadística (el “trasfondo” que nos permite comprenderlos).

En el marco general de la educación, es en este sentido que Bruner y Schwab promovieron la búsqueda de las estructuras disciplinares, identificando los conceptos y

principios esenciales que pudieran funcionar como organizadores de un curso. Estos conceptos y principios evocados una y otra vez, se supone que facilitan la interrelación entre los contenidos y le dan sentido a la nueva información (Bransford y Vye, 1996: 327-328).

En el campo de la educación estadística, existe un amplio consenso en considerar que, entre las grandes ideas (o conceptos esenciales) de la disciplina, la **“variabilidad” puede constituirse en el concepto estructurante** de los contenidos estadísticos del currículum, favoreciendo la visión amplia que se busca. Reading y Reid (2005: 38), tomando en cuenta los componentes del pensamiento estadístico que destacan Wild y Pfannkuch (1999)¹, proponen la **“consideración de la variabilidad”** como el eje o hilo conductor que, reconocido como elemento clave del pensamiento estadístico, puede aportar a la construcción de un currículum integrado.

Ahora bien, como toda elaboración teórica en el campo educativo, el marco de referencia que hemos presentado, tiene como finalidad –en última instancia- iluminar el pensamiento docente para mejorar las posibilidades de aprendizaje ofrecidas a los alumnos. Pero, asumiendo que la enseñanza **no es una actividad técnica**, los aportes del pensamiento académico no resuelven mecánicamente las dificultades que los docentes encontramos en el aula. En todo caso, los problemas adquieren otra configuración porque los construimos desde otra perspectiva, pero además porque lo hacemos en un contexto particular, con su propia historia y actores singulares.

2. LA “VARIABILIDAD” ESTRUCTURANDO EL DESARROLLO DEL CURRÍCULUM

Nos referiremos aquí a interrogantes que se nos plantean a partir de nuestra actividad docente en un curso introductorio de estadística que se desarrolla en la **Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Misiones** para seis carreras de grado y pregrado². Este curso es de duración **cuatrimestral** y abarca exclusivamente contenidos de **estadística descriptiva**.

En estas carreras, la asignatura tiene la misión de contribuir a la formación científica básica de los estudiantes y, en un sentido más general, al desarrollo de una actitud crítica

¹ Esos componentes son: 1) reconocimiento de la necesidad de datos, 2) transnumeración, 3) omnipresencia de la variación, 4) razonamiento con modelos estadísticos, 5) interacción entre el conocimiento del contexto y el conocimiento estadístico.

² Profesorado de ciencias económicas, Bibliotecología, Licenciatura en Trabajo Social, Licenciatura en Antropología Social, Técnico en investigación socio-económica y Licenciatura en Turismo Sólo los estudiantes de dos de estas dos últimas carreras toman otros niveles más avanzados de estadística.

frente a informaciones cuantitativas con las que se enfrentará el estudiante en la vida ciudadana, en el transcurso de su carrera y en su futuro profesional. Desde nuestro punto de vista, esto implica que el estudiante debería **reconocer los alcances y límites del análisis estadístico para comprender la realidad social y desarrollar hábitos de pensamiento con datos, más que aprender exclusivamente un repertorio de técnicas** y restringirse a dominar cuestiones operativas rutinarias.

En este marco institucional, desde hace unos pocos años estamos introduciendo algunos cambios en la enseñanza, orientados por la intención de favorecer una visión más holística de los contenidos estadísticos que abordamos. Así, adoptando las orientaciones arriba desarrolladas, buscamos dar una estructura a los contenidos de aprendizaje, recuperando como **idea principal la variabilidad en los datos**. Por lo tanto, el foco primario de nuestra atención pedagógica se ha movido de la comprensión de técnicas a la **comprensión de la variabilidad que da sentido a las técnicas**.

De modo que, adoptando el concepto de **variabilidad como eje del curso**, asumimos que es posible dar sentido no sólo a la iniciación del proceso de indagación estadística, sino también a la funcionalidad de las técnicas.

En consecuencia, esperamos que los estudiantes **aprecien la presencia de variabilidad en todo el proceso de trabajo estadístico** para comprender el sentido de lo que aprenden y valorar que la labor estadística no se restringe a “calcular”, “graficar” y hacer operaciones más o menos rutinarios (representaciones muy comunes entre los estudiantes y difíciles de remover). Como consecuencia, la intención es que puedan apreciar (en el caso de la estadística descriptiva que se desarrolla en este curso) que las técnicas son – adoptando una expresión de Pfannkuch (2005)- **“herramientas de pensamiento” que resumen de distintos modos la variabilidad del conjunto de datos**. Pero además, que básicamente se distinguen entre ellas por proporcionar **diferentes perspectivas del conjunto de datos**, según sean las condiciones de trabajo así como el interrogante sobre la realidad que nos planteamos. Es en ese sentido que son complementarias.

En síntesis, la “*variabilidad*” es la categoría de la disciplina estadística que adoptamos para estructurar los contenidos del curso y la “*comprensión de la variabilidad*” una categoría pedagógica que expresa un objetivo curricular y funciona como articulador de otros objetivos de la enseñanza.

Cabe aquí hacer un paréntesis para exponer algunas precisiones sobre lo que entendemos por “*comprensión*”. La *comprensión* es un tipo de aprendizaje que supera lo meramente declarativo. Según Perkins (1997) la *comprensión* es una capacidad (no un estado)

que se demuestra desarrollando cierto tipo de actividades. *Comprender* supone fundamentalmente la posibilidad de relacionar esa idea con otras y aplicarla en situaciones nuevas. Así, para Garfield y Ben-Zvi (2005: 93) la *comprensión de la variabilidad* estadística, se expresa en actividades de distintos niveles de complejidad que involucran ciertas acciones que “*deberían ser demostradas cuando los estudiantes razonan acerca de la variabilidad al encontrarse con datos para resolver problemas*” (nuestra traducción).

Ahora bien, en el tiempo que llevamos trabajando con la intención y enfoque que explicamos arriba, hemos observado a través de nuestra experiencia, dificultades de los estudiantes para usar las técnicas como “*herramientas de pensamiento*” e intentos de mecanizar la resolución de las tareas sin encontrarle un sentido a lo que hacen o a la situación que tienen que resolver. Pero entonces, *¿en qué medida perciben que es la variabilidad la que problematiza la comprensión de los fenómenos?* Asumimos que sin esa comprensión, la estadística se transforma en un conjunto de técnicas para “*triturar números*” (Garfield, 1993).

Ahora bien, si la variabilidad forma parte de nuestro entorno natural y social *¿es la variabilidad una idea intuitiva en los estudiantes?* Y si, los argumentos basados en datos estadísticos forman parte de la vida cotidiana *¿podrían los estudiantes –en algún grado- usar esa noción de variabilidad para cuestionar o comprender ciertas situaciones que les resultan familiares, antes de participar en el curso de estadística?*

Más allá de los matices que pueda presentar, disponer de esas ideas y habilidades previas al aprendizaje de la estadística podría favorecer la comprensión que nos proponemos. Sin embargo, ya en el desarrollo del curso, observamos que ***la consideración de la variabilidad se presenta de modo desigual no sólo entre los estudiantes sino también, ante determinados temas o situaciones concretas de trabajo estadístico.*** Por ejemplo, en la tarea sencilla de describir una distribución de frecuencias con más de dos valores (a partir de una tabla o un gráfico), los estudiantes tienden a mencionar sólo el valor más frecuente.

Reconocemos que enseñanza y aprendizaje son dos procesos diferentes y que, a pesar del énfasis que ponemos o creemos poner en la idea de variabilidad para darle sentido a las técnicas, los estudiantes acomodan esa idea según sus propias estructuras de pensamiento. Estructuras en que la estadística puede aparecer ligada a la imagen pública que se genera en la vida cotidiana, especialmente a través de los medios de comunicación. Así, cuando los estudiantes no toman en cuenta la variabilidad, podemos suponer que asumen que su lectura de la tabla, “debe” seguir la forma que normalmente adopta en los medios: “*El x% de los*

argentinos piensa que...” (donde “x” es un porcentaje “grande”)³ sin dar cuenta de la diversidad de opiniones. O también “*los argentinos ocupados ganan en promedio \$x*” sin referir a la variabilidad de ingresos. En síntesis, se manifiesta una imagen simplificada de la estadística, en la que se funda su mala reputación entre el público, que se traslada al aula y obtura el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, consideramos también otras explicaciones complementarias (y de mayor alcance) para comprender por qué los estudiantes no consideran la variabilidad o la subestiman. Algunos autores sostienen que **el tipo de tarea**⁴ planteada puede influir en una mayor o menor sofisticación en el planteo de la variabilidad. Analizando los resultados de sus propias investigaciones o revisando las de terceros, estos autores indican algunas características de la tarea que podrían estar interviniendo para obstaculizar o favorecer la apreciación de la variabilidad en los datos: los propósitos del análisis de datos (Reading & Shaughnessy, 2007; Reading, 2004), el grado de dificultad (más compleja, mayor sofisticación) (Reading & Shaughnessy, 2007), el conocimiento del contexto de los datos (Reading, 2004; Pfannkuch, 2005) y las herramientas estadísticas o representaciones de los datos con los que se plantea el problema o que los estudiantes conocen para resolverlo (Pfannkuch, 2005).

De modo que, el entramado de situaciones (temas-tarea) en las que los estudiantes pueden poner en acción la consideración de la variabilidad así como la diversidad que se aprecia entre los alumnos, configura una situación que, a nuestro juicio, requiere un análisis que nos permita un conocimiento más profundo para tomar decisiones en materia de intervenciones docente.

Por todo lo expuesto, entendemos que la pregunta que nos planteamos como docentes, acerca del tipo de oportunidades de aprendizaje que podría fomentar el desarrollo del pensamiento estadístico y en particular la *comprensión de la variabilidad*, exige la respuesta previa a la pregunta: **¿cuándo y cómo los estudiantes razonan sobre la variabilidad al enfrentarse a las situaciones de análisis de datos que les ofrecemos?**

El “**cuándo**” se refiere a la consideración de la variabilidad tanto según las características de la tarea como según los temas/contenidos que se desarrollan a lo largo del curso. Dicho de otro modo: **¿qué características de las tareas y qué temas favorecen que se**

³ Lo que Singly (2002) llama “*la producción de grandes cifras*”.

⁴ En esta investigación usamos la palabra “tarea” en el sentido de actividad propuesta a los estudiantes, para cuya resolución tienen que poner en juego su conocimiento estadístico.

ponga en acción la variabilidad como guía para resolverla y en cuáles se tiende a ignorarla o subestimarla? ¿Cómo se pueden comprender esas diferencias?

El “cómo” alude al grado o forma en que la consideración de la variabilidad se pone en juego en las diferentes situaciones arriba mencionadas. Es decir, **¿Cuáles son los matices que se observan entre los estudiantes a la hora de considerar la variabilidad ante una misma tarea-tema?**

4. Palabras claves

educación estadística - variabilidad - pensamiento estadístico - educación universitaria

5. Objetivos del proyecto

OBJETIVO GENERAL

Explorar modos de tomar en cuenta la *variabilidad* en la realización de una tarea estadística, identificando diferencias a través de una variedad de situaciones de aprendizaje (según herramientas estadísticas y características de la tarea).

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Explorar las distintas formas en que los estudiantes toman en cuenta la variabilidad en la realización de una determinada tarea.
- Identificar diferencias en la apreciación de la variabilidad a lo largo de los contenidos del curso.
- Reconocer diferencias en la consideración de la variabilidad según características de la tarea.

6. Antecedentes del proyecto

Reconocida la variabilidad como componente clave del pensamiento estadístico y su importancia para la organización y desarrollo de la enseñanza y el aprendizaje, el razonamiento sobre variabilidad se ha convertido en un tópico de particular interés para la investigación en educación estadística desde hace aproximadamente diez años (Garfield *et al.*, 2007: 118).

Las investigaciones publicadas desde entonces, abordan el razonamiento sobre la variabilidad para distintos niveles de enseñanza, y para una amplia gama temática: abarcando desde el razonamiento en un tema o con una herramienta estadística específica (ej.:

histogramas, box-plot, correlación, desvío estándar) hasta la totalidad de los contenidos desarrollados en el curso.

Mencionaremos aquí las más recientes investigaciones y más vinculadas al trabajo de investigación que aquí se propone. En particular, reseñaremos algunos trabajos que tienen en común el objetivo de construir un marco de desarrollo cognitivo (taxonomía) sobre el razonamiento de la variabilidad.

Reading & Shaughnessy (2007) a partir de entrevistas a 12 estudiantes de primaria y secundaria realizadas luego de una tarea en contextos de muestreo repetido elaboran dos jerarquías de comprensión de la variación, relativas -una de ellas- a la **descripción de la variación** y la otra a las **fuentes de variación**. Interesa a los fines de nuestra investigación, destacar que en la discusión sobre los resultados de esta investigación, los autores advierten que **la tarea propuesta y la forma en que está redactada pueden afectar el razonamiento sobre la variación y que tareas más complejas pueden favorecer que los estudiantes expresen respuestas más sofisticadas en relación a su noción de variación**.

Otra investigación desarrollada por Reading (2004), y más vinculada a nuestra investigación, se propone evaluar la descripción de la variación que hacen los estudiantes en sus respuestas a un problema de análisis de datos. El trabajo retoma la jerarquía descriptiva de Reading & Shaughnessy (2004), con el propósito de evaluar su aplicabilidad a situaciones de análisis de datos en que se trabaja sobre fenómenos con variación natural (no aleatoria). El estudio se realiza con jóvenes de 13 a 17 años en una escuela de Australia y se basa en una actividad relativa a datos climáticos. Es interesante destacar que esas tareas **no tenían consignas que refirieran explícitamente a discutir la variabilidad**, sino que los estudiantes eran libres de adoptar el criterio o utilizar las herramientas descriptivas que consideraran necesarias.

El análisis se basa en las **respuestas escritas en forma grupal e individual** a etapas en el desarrollo de esa actividad. Al usar la jerarquía de Reading & Shaughnessy (2004) para codificar las respuestas escritas de los estudiantes, el investigador encontró que la misma no era lo suficientemente detallada para cubrir las descripciones de la variabilidad que surgieron del análisis. Elabora entonces un refinamiento de esa jerarquía descriptiva de Reading & Shaughnessy (2004), que propone dos grandes agrupamientos o ciclos (respuestas cualitativas y respuestas cuantitativas) dentro de los cuales se distinguen los niveles de la jerarquía anterior y que suponen grados de sofisticación en la descripción de la variabilidad.

El autor sugiere que futuras investigaciones deberían considerar que la **familiaridad con el contexto de los datos y el objetivo del problema planteado puede influir en descripciones más o menos sofisticadas de la variabilidad.**

En la misma línea que los informes anteriores, dos artículos (Reading y Reid, 2005 y Reid y Reading, 2008) dan cuenta de los resultados del proyecto de investigación “*Comprendiendo la variación*” cuyo objetivo fue explorar el desarrollo de la consideración de la variación pero en este caso entre **estudiantes universitarios** que toman un curso introductorio de estadística en Australia. El curso incluye cuatro grandes áreas de la estadística: análisis exploratorio de datos, probabilidad, distribución en el muestreo e inferencia estadística.

La evidencia empírica surge de una variedad de actividades de aprendizaje y evaluaciones, para cada una de esas grandes áreas. Las tareas incluyen *minute paper* (preguntas de respuesta corta dadas en clase), cuestionario antes y después de desarrollado el tema, entrevistas de control de estudiantes seleccionados, una pregunta de un examen de clase y una pregunta de una actividad. Estas tareas no fueron diseñadas especialmente para evaluar la consideración de la variación, sino que formaban parte del desarrollo del curso. A partir del análisis de los grados de consideración de la variación *en cada tipo de tareas*, construyen y describen jerarquías separadas cuyos niveles los denominan: a) *no considera la variación*, b) *consideración débil*, c) *emergente consideración de la variación* y d) *consideración fuerte de la variación*. Finalmente combinan esas jerarquías para elaborar otra de carácter general que es aplicable a una amplia gama de actividades de aprendizaje y de temas cubiertos en el curso. Para cada jerarquía explicitan descriptores que permitirían codificar respuestas de los estudiantes. Uno de los descriptores clave que permite distinguir entre los niveles es la consideración de la variabilidad dentro de un grupo y entre grupos (Reading y Reid, 2010). Así, cuando se puede reconocer sólo uno de los tipos de variación, la respuesta se puede atribuir al nivel *débil*, mientras que en el nivel *emergente* se reconocen tanto la variación entre como dentro de los grupos pero sin vincularlos y en el *fuerte* se relacionan ambos tipos de variación. En cada nivel se incluyen también otros descriptores que permiten codificar las respuestas de los estudiantes, incluso para tareas que no requieran comparaciones entre distribuciones.

Debe destacarse que esas categorías de clasificación en los antecedentes mencionados *de ningún modo se consideran atributos fijos de los sujetos individuales*, sino que se trata de categorías de comprensión creciente que los estudiantes pueden ir logrando en el proceso de aprendizaje. Esta forma de entender las categorizaciones supone, desde un punto de vista

pedagógico, asumir que el aprendizaje es posible y que la función de la enseñanza es promover mayores niveles de sofisticación en la comprensión de la variabilidad.

En ese sentido, los mismos autores señalan que si bien algunos estudiantes aumentaron su comprensión de la variabilidad a lo largo del curso, otros no lo hicieron. Pero además, la evolución de los estudiantes en la jerarquía de consideración de la variabilidad, “*no siguió un proceso lineal ni fue el mismo en cada estudiante*” (Reid y Reading, 2008: 53).

Desde nuestro punto de vista, las taxonomías que surgen de las investigaciones empíricas citadas, no tienen carácter de “universales” (válidas en todo tiempo, espacio y para todos los individuos). Como lo hemos señalado (y también lo hacen los autores de esos trabajos), los resultados pueden depender –entre otros factores- de las características de la tarea, el conocimiento del contexto de los datos y, agregamos nosotros, del propio contexto social de aprendizaje y de realización de la tarea. Dicho de otro modo, considerando que la “*comprensión*” (en tanto categoría de aprendizaje) siempre implica la activación de una red conceptual, se deduce que la “*comprensión de la variabilidad*” que se exprese en una actividad concreta dependerá de las conexiones de sentido que los alumnos puedan establecer. Conexiones que serán o no favorecidas en diferentes grados, dependiendo de la tarea y el contexto de su realización.

A pesar de lo dicho, los resultados de las investigaciones reseñadas tienen –para nosotros- el valor de una orientación inicial que puede aportar al intento de poner un cierto orden a la diversidad de *comprensiones de la variabilidad* que podríamos observar en el marco de nuestra investigación.

7. Justificación

Dado que el interés en el tema de esta investigación, tiene su origen en nuestra actividad de la enseñanza de la estadística en carreras de grado, la investigación que proponemos aquí, constituirá un aporte insustituible para reflexionar sobre nuestras intervenciones docentes en este curso introductorio de estadística. En efecto, aunque el objetivo no es modificar directamente las reales intervenciones docentes que efectivamente tienen lugar en el aula, los resultados de la investigación se constituirían en el punto de partida que esperamos nos permita –con posterioridad- revisar las oportunidades de aprendizaje que ofrecemos a los estudiantes, para construir una propuesta de *intervención fundada* que promueva el tipo de aprendizaje de la estadística que nos proponemos lograr.

Además, aún reconociendo que esta investigación surge de un contexto particular de enseñanza y admitiendo la singularidad de los fenómenos educativos, entendemos que el

conocimiento producido puede aportar elementos para que otros profesores de estadística, reflexionen en el marco de sus propios contextos de enseñanza y elaboren caminos particulares para promover el pensamiento estadístico en los estudiantes.

Finalmente, dada la creciente revalorización de la *comprensión de la variabilidad* en el campo de la educación estadística y los marcos teóricos ya construidos, el conocimiento generado por esta investigación puede aportar al desarrollo del campo en este tema.

8. Resultados esperados

Descripción detallada de los modos en que los estudiantes toman en cuenta la variabilidad en diferentes situaciones de trabajo estadístico; identificando los temas y las características de las tareas académicas que favorecen el pensamiento que considere la variabilidad.

9. Fortalezas y debilidades inherentes al proyecto

Fortalezas: la principal fortaleza de esta investigación la constituye nuestra experiencia de investigación en educación y, en particular, en el campo de la enseñanza de la estadística. Además, dado que el contexto del objeto de estudio es el aula en que desarrollamos nuestra práctica docente, el conocimiento del campo de esta investigación favorece tanto el desarrollo de las actividades como la comprensión de los fenómenos que se investigan.

Debilidades: La incorporación en el equipo de trabajo de investigadoras con escasa experiencia supone un trabajo adicional de formación en investigación y, por tanto, de tiempo requerido para el desarrollo de esta propuesta. Sin embargo, consideramos que la formación de investigadores y la conformación de equipos de investigación que puedan proyectarse en el tiempo es en sí mismo valioso y que, dado que la mayoría de nosotras conformamos el equipo docente de la cátedra en la que se desarrollará esta investigación, asumimos que contamos con condiciones objetivas y subjetivas para el desarrollo de la investigación que podrán compensar esa dificultad.

10. Antecedentes del equipo de trabajo (ver Anexo)

11. Metodología

Dado que la singularidad del fenómeno curricular, implica que la comprensión de las prácticas curriculares sea abordada tomando en cuenta las particulares y complejas condiciones en las que se cumple la función educativa, desde el punto de vista metodológico, esta investigación se realizará a través de un **estudio de casos**.

El caso será la cátedra de “Estadística-comisión 1” de la Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales de la UNaM, que es el marco en el que desarrollamos nuestra práctica de la enseñanza de la estadística.

Si asumimos que una comprensión profunda de la variabilidad “*es demostrada por su éxito en producir nuevo conocimiento descubriendo relaciones, resolviendo problemas, construyendo explicaciones y elaborando conclusiones*” (Garfield y Ben-Zvi, 2005: 93) cualquier intento de comprender el razonamiento sobre la variabilidad remite a un análisis de las **producciones de los estudiantes**, más aún cuando –como en esta investigación– queremos conocer qué niveles de consideración de la variabilidad alcanzan y distinguir condiciones de la tarea propuesta que obstaculizan o favorecen esa consideración.

Además, como intentamos identificar la influencia que los distintos temas/contenidos pueden tener en el logro de una comprensión más profunda de la variabilidad, será necesario contar con evidencia empírica referida a **diferentes momentos del curso**. En este sentido, nos proponemos partir del *reconocimiento de la variabilidad intuitiva* (antes de iniciar el desarrollo del curso) y considerar *diferentes momentos del desarrollo* de los contenidos en los que las herramientas de análisis se complejizan o lo hacen los propósitos del análisis. Dada la imposibilidad práctica de abordar *cada uno de los niveles de avance* en el curso, hemos decidido tomar **tres grandes núcleos temáticos o momentos**: a) antes de iniciar el curso, b) el trabajo con resúmenes que caracterizan la distribución (medidas de tendencia central, posición y variación) y c) el análisis del estudio de la relación entre variables.

El interés en las características de la tarea, supone también considerar que, para un mismo momento del desarrollo del curso, construyamos evidencia empírica a partir de **diferentes tipos de tareas**.

La principal técnica a utilizar será entonces el *análisis de documentos*. En este caso, los documentos están constituidos por:

1. **Tarea diagnóstica**: se trata de consignas breves con las que esperamos conocer las ideas previas de los estudiantes sobre la variabilidad estadística.
2. **Actividades de clase**: diferentes situaciones de análisis que los alumnos resuelven en clase con la orientación del profesor.

3. **Exámenes parciales**-consignas seleccionadas. Constituye un momento de síntesis en que se pone en juego lo aprendido a través de consignas más o menos restringidas.
4. **Trabajo integrador**: se trata de un trabajo con consignas abiertas que los estudiantes desarrollan a lo largo del cuatrimestre y que presentan en el examen final. También es un momento de síntesis, pero donde la actividad es más autónoma y se debe asumir la responsabilidad de tomar decisiones.

Las producciones de los estudiantes que nos proponemos sirvan de evidencia empírica en esta investigación, son parte de las actividades que ofreceremos a los estudiantes para el desarrollo del curso. En otras palabras, no elaboraremos consignas especiales que sirvan especialmente para la investigación.

Sin embargo, debe tomarse en cuenta que investigación e intervención en la enseñanza, tienen en este caso, una relación necesariamente dialéctica. En efecto, las lecturas, reflexiones y decisiones sobre alternativas, que son parte del proceso de esta investigación, inevitablemente modifican nuestras ideas en relación a lo que podemos hacer en la enseñanza y se reflejarán en ella. Paralelamente, nuestras intervenciones en la enseñanza, condicionarán necesariamente la construcción de evidencia empírica para la investigación.

Finalmente, pero no menos importante, queremos destacar que en esta investigación asumimos que los estudiantes del curso son **sujetos participantes del proceso** y en tanto tales, tienen sus propios puntos de vista que es necesario recuperar. Por ello, nos proponemos establecer –al inicio del curso- un “*contrato pedagógico*” que supone:

- a) informarles sobre los objetivos de la investigación
- b) solicitarles su participación en el sentido de apropiarse del objetivo pedagógico de lograr la “comprensión de la variabilidad” para darle un sentido al aprendizaje de la estadística,
- c) invitarlos a comprometerse -junto a los docentes- en un trabajo consciente orientado al logro de ese objetivo de aprendizaje,
- d) comprometernos (los docentes) a realizar sesiones en las que comuniquemos la información que surge del análisis de los trabajos/tareas,
- e) solicitarles la opinión y comentarios en relación a las oportunidades de aprendizaje que les ofrecemos, a las dificultades para el logro del aprendizaje que alumnos y docentes nos estamos proponiendo, a los resultados del análisis que les presentemos como devolución, etc.

Actividades

- A. Revisión y fichado bibliográfico:** lectura y fichado de bibliografía teórica e investigaciones del campo de la educación estadística.
- B. Discusión en equipo de aportes teóricos:** reuniones del equipo de trabajo para discutir interpretaciones de las lecturas y definir el marco teórico de la investigación así como criterios pedagógicos para la elaboración de actividades orientadas a la comprensión de la variabilidad.
- C. Revisión crítica de actividades de enseñanza:** reuniones del equipo de trabajo para revisar las actividades que hemos utilizado hasta el momento en el desarrollo del curso. Se trata de examinar esas propuestas (que intentaban promover la comprensión de la variabilidad), a la luz de las nuevas lecturas teóricas, los criterios pedagógicos definidos y las reflexiones individuales y colectivas de los docentes del equipo.
- D. Replanteo de las actividades de enseñanza:** ajuste de las actividades que proponemos a los estudiantes en diferentes momentos del proceso de enseñanza, según las conclusiones de la revisión explicada en el punto anterior.
- E. Registro y análisis del proceso de construcción pedagógica en el equipo docente:** Esta tarea requiere una justificación. Aunque el objeto de la investigación no es “el pensamiento del profesor”, dada nuestra doble implicación en el proceso (como docentes e investigadores); juzgamos necesario el registro y análisis permanente de la evolución de las ideas pedagógicas individuales y grupales que ponemos en juego en las decisiones adoptadas en cuanto a la selección de actividades de enseñanza y en lo relativo a la construcción y análisis de la evidencia empírica de la investigación. Ideas que constituyen parte del contexto para interpretar las producciones de los estudiantes.
- F. Decisiones sobre el tipo de tareas que se plantearán a los estudiantes y que serán objeto de análisis:** supone la consideración de actividades alternativas que pueden seleccionarse para analizar la comprensión de la variabilidad, valorando sus diferencias para cada núcleo temático y tipo de producción.
- G. Elaboración de las tareas concretas que serán planteadas a los estudiantes** y que serán analizadas para el logro de los objetivos de la investigación.
- H. Trabajo de campo:** en esta investigación el trabajo de campo se superpone con las actividades de enseñanza (clases, instancias de evaluación, reuniones con alumnos, etc.) en determinados momentos del desarrollo del curso que corresponden a los temas que hemos elegido para indagar sobre la comprensión de la variabilidad (ver descripción de

momentos o núcleos temáticos más arriba). El trabajo de campo incluye también, las instancias de devolución a los estudiantes y la solicitud de opiniones y comentarios.

I. Análisis de los documentos/tareas disponibles: esta actividad se realizará para cada una de las tareas realizadas por los estudiantes en los diferentes temas o momentos del curso que seleccionamos para el análisis de la comprensión de la variabilidad. El análisis implica un proceso en espiral que se desarrolla en diferentes momentos del cronograma de investigación.

J. Análisis de opiniones y comentarios de los estudiantes

K. Reuniones del equipo de trabajo para discutir resultados del análisis

L. Análisis integrado de la información disponible

M. Redacción de informes (avance y final)

12. Cronograma de actividades

Primer año

Actividades	Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Revisión y fichado bibliográfico		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Discusión en equipo de aportes teóricos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Revisión crítica de actividades de enseñanza				X	X	X							
Replanteo de actividades de enseñanza					X	X	X						
Registro y análisis del proceso de construcción pedagógica en el equipo docente			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Decisiones sobre el tipo de tareas que serán objeto de análisis					X	X							
Elaboración de las tareas que serán analizadas						X	X	X	X	X			
Trabajo de campo									X	X	X	X	
Análisis de opiniones y comentarios de los estudiantes									X	X	X	X	
Primer análisis de los documentos/tareas disponibles									X	X	X	X	X

Segundo año

Actividades	Meses	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Redacción del informe de avance		X	X	X									
Discusión en equipo de aportes teóricos			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Reuniones del equipo de trabajo para discutir resultados del análisis				X	X	X	X	X	X	X			
Análisis del proceso de construcción pedagógica en el equipo docente		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Análisis final de los documentos/tareas disponibles					X	X	X						
Análisis integrado de la información disponible								X	X	X			
Redacción del informe final									X	X	X	X	X

13. Mecanismos de divulgación

Artículos y/o ponencias en reuniones científicas a determinar según las oportunidades que se presenten en los dos años en que se desarrolla el proyecto.

14. Bibliografía

BRANSFORD, J.; VYE, N. (1996): "Una perspectiva sobre la investigación cognitiva y sus implicancias para la enseñanza". Pág. 275-324. En: RESNICK, L; KLOPFER, L.: *Curriculum y Cognición*. Aique. Buenos Aires.

CHANCE, B. L. (2002): "Components of statistical thinking and implications for instruction and assessment". *Journal of Statistics Education*, 10(3). www.amstat.org/publications/jse/v10n3/chance.htm

DEL MAS, R. C (2002): "Statistical Literacy, Reasoning, and Learning: A Commentary". En: *Journal of Statistics Education* Volume 10, Number 3. http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/delmas_intro.html

GAL, I. (2002): "Adult's statistical literacy: meanings, components, responsibilities". Pág. 1-51. En: *International Statistical Review*. Vol. 71 N° 1. April. International Statistical Institute. The Netherlands.

GAL, I.; GARFIELD, J. (1999): "Assessment and statistics education: Current challenges and directions". Pág. 1-12. En: *International Statistical Review*, Vol. 67 N° 1. The Netherlands.

GARFIELD, J. (1993): *Dificultades en el aprendizaje de conceptos básicos de probabilidad y estadística implicaciones para la investigación*. Universidad de Minnesota - Andrew Ahlgren, Universidad de Minnesota. Traducción de Enrique Salazar - Universidad de Almería, España.

GARFIELD, J. (2002): "The challenge of developing statistical reasoning". En: *Journal of Statistics Education*, Vol 10 N° 3. <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n3/garfield.html>.

GARFIELD, J.; BEN-ZVI, D. (2005): "A framework for teaching and assessing reasoning about variability". En: *Statistics Education Research Journal*, 4(1), 92-99. International Association for Statistical Education (IASE/ISI), Mayo, 2005. <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>.

GARFIELD, J.; del MAS, R. C.; CHANCE, B. (2007): "Using students' informal notions of variability to develop an understanding of formal measures of variability". In M. Lovett & P. Shah (Eds.), *Thinking with Data* (pp. 117-148). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates

GARFIELD, J; HOGG, B.; SCHAU, C.; WHITTINGHILL, D.(2002): "First Courses in Statistical Science: The Status of Educational Reform Efforts". En: *Journal of Statistics Education*, Vol. 10, N° 2. <http://www.amstat.org/publications/jse/v10n2/garfield.html>

MOORE, D. (1997): "New pedagogy and new contents: the case of statistics". En: *International statistical Review*. Vol. 65, N°2. International Statistical Institute. México.

MOORE, D. (1998): "Statistics among the Liberal Arts". En: *Journal of the American Statistical Association*. Vol. 93, n° 444. Theory and Methods. (1253-1259).

PERKINS, D. (1997): *La escuela inteligente. Del adiestramiento de la memoria a la educación de la mente*. Gedisa. Buenos Aires.

PFANNKUCH, M. (2005): "Thinking tools and variation". En: *Statistics Education Research Journal*, 4(1), 83-91. International Association for Statistical Education (IASE/ISI), May, 2005. International Association for Statistical Education (IASE/ISI), Mayo, 2005. <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>.

READING, C Y REID, J. (2010): *Reasoning about variation: rethinking theoretical frameworks to inform practice*. International Conference on Teaching of Statistics (ICOTS8), IASE. Ljubljana, Slovenia.

READING, C. (2004): "Student description of variation while working with weather data". En: *Statistics Education Research Journal*, 3(2), 84-105. International Association for Statistical Education (IASE/ISI), Noviembre, 2004. <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>.

READING, C.; REID, J. (2005): "Consideration of variation: A model for curriculum development". En: G. Burrill & M. Camden (Eds.), *Curricular Development in Statistics Education: International Association for Statistical Education 2004 Roundtable* (pp. 36-53). Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute.

READING, C.; SHAUGHNESSY, J. M. (2004): "Reasoning about variation". En D. Ben-Zvi & J. Garfield (Eds.), *The Challenge of Developing Statistical Literacy, Reasoning and Thinking* (pp. 201-226). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

REID, J.; READING, C. (2008): "Measuring the development of students' consideration of variation". En: *Statistics Education Research Journal*, 7(1), 40-59. International Association for Statistical Education (IASE/ISI), Mayo, 2008. <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>.

RUMSEY, D. J. (2002): "Statistical literacy as a goal for introductory statistics courses". En: *Journal of Statistics Education*, Vol 10 N° 3. www.amstat.org/publications/jse/v10n3/rumsey2.html

SACRISTÁN, J. G.; PÉREZ GÓMEZ, A. (1992): *Comprender y transformar la enseñanza*. Morata. Madrid.

SINGLY, F. de (2002): *Le questionnaire*, París, Armand Colin, 2a. edición

SNEE, R. D. (1993): "What's Missing in Statistical Education?". *The American Statistician*, 47(2), 149-154.

WATSON J. M. (2006): *Issues for statistical literacy in the middle school*. Seventh International Conference on Teaching of Statistics (ICOTS 7), IASE. Salvador, Brasil.

WILD, C.J.; PFANNKUCH, M. (1999): "Statistical thinking in empirical enquiry". Pág. 223-265. En: *International Statistical Review*, Vol. 67 N° 3. International Statistical Institute, The Netherlands.

C. MEMORIA ECONÓMICA DEL PROYECTO

1. Recursos disponibles y requeridos para la ejecución proyecto

1.1. Físicos

Rubros	Descripción	Monto		TOTAL	Financiación %	
		Disponibles	Requeridos		UNaM	Otros
Equipos e instrumentos	Computadora e impresora	2.200	0	2.200	100	0
Infraestructura	Oficina de 16 m2 (\$90 x 24 meses)	2.400	0	2.400	100	0
Bibliografía	Libros y revistas	0	700	700	100	0
Materiales e Insumos	Tinta, fotocopias, papel, pilas, etc.	0	300	300	100	0
	Totales	4.400	1000	5600	100	0

1.2. Humanos

Función y especialidad	Disponibles		TOTAL	Financiación %	
	Cargo y dedic docente	Dedic al proy Hs semanales		UNaM	Otros
Director – Currículum y Planeamiento	- - -	3	- - -	- - -	- - -
Co-Director – Educación estadística	PAD-exc.	20	212.875,00	100	- - -
Investigador-Estadística	AY1-se	10	46.540,39	100	- - -
Investigador-Estadística	AY1-si	5	23.270,52	100	- - -
Investigador-Estadística	AY1-si	5	22.602,45	100	- - -
		TOTALES	305.288,36	100	- - -

Función y especialidad	Requeridos		TOTAL	Financiación %	
	Cargo y dedic docente	Ded proy Hs semanales		UNaM	Otros
- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -

1.3. Servicios

Servicios no personales	Descripción	TOTAL	Financiación %	
			UNaM	Otros
Viáticos	Gastos para asistencia a reuniones científicas	900	100	0
Pasajes	Para asistencia a reuniones científicas	2.000	100	0
Energía	Electricidad	700	100	0
Combustibles	-----	0	---	----
Comunicaciones	Gastos de teléfono	200	100	0
	Totales	3.800	100,0	0

1.4. Resumen

Rubros	Monto		TOTAL	Financiación UNaM %		Financiación Otras Fuentes %	
	Disponibile	Requerido		Disponibile	Requerido	Disponibile	Requerido
Físicos	4.400	1.000	5.400	81,5	18,5	0	0
Recursos humanos	305.288	0	305.288	100,0	0,0	0	0
Servicios	900	2.900	3.800	23,7	76,3	0	0
TOTALES	310588	3900	314.488	98,7	1,3	0	0

Firma Director de Proyecto

Aclaración: **Zoppi, Ana María**