

# EFICACIA DEL DISPOSITIVO DIDÁCTICO REI EN EL APRENDIZAJE DESDE LAS VOCES DE LOS PROTAGONISTAS<sup>21</sup>

**Carmen Espinoza Melo<sup>1</sup>**  
[cespinozame@ucsc.cl](mailto:cespinozame@ucsc.cl)

**Iván Sánchez Soto<sup>2</sup>**  
[isanchez@ubiobio.cl](mailto:isanchez@ubiobio.cl)

**Nelly Gómez Fuentealba<sup>2</sup>**  
[ngomez@ubiobio.cl](mailto:ngomez@ubiobio.cl)

<sup>1</sup>*Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile.*

<sup>2</sup>*Universidad del Bío-Bío, Chile.*

**Recibido:** 24/01/2019    **Aceptado:** 02/05/2019

## RESUMEN

Esta investigación da a conocer el cambio que se produce en un curso universitario al utilizar el dispositivo didáctico Recorrido de Estudio e Investigación (REI) propuesto por la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) lo cual permite enfrentar el monumentalismo en las aulas, tomando en cuenta que en la mayoría de éstas aún se siguen realizando clases de forma tradicional. Se establece su eficacia en el procesamiento de la información y tipos de aprendizajes. El inicio del REI, es una pregunta generatriz de la cual se derivan preguntas derivadas, usadas para abordar los contenidos de un curso de estadística. La investigación se enmarca en el método mixto, se emplea un diseño cuasi experimental de dos grupos con pre y post test. En el grupo experimental se realiza una intervención utilizando el REI, mientras que el grupo control trabaja bajo monumentalismo. Los resultados obtenidos permiten establecer la influencia del dispositivo didáctico en las estrategias de aprendizaje y tipos de aprendizajes, como indicadores de aprendizaje estables, se presentan dos tramas: una correspondiente al uso de dispositivo didáctico, incorporación de la pregunta y la segunda es la aplicación de entrevista. Los estudiantes se muestran motivados a trabajar en forma colaborativa y opinan favorablemente acerca de la implementación.

**Palabras clave:** utilización de preguntas, condiciones de aprendizajes, desarrollo cognitivo, enseñanza superior.

## EFFICACY OF THE DIDACTIC DEVICE CSR IN THE LEARNING FROM THE VOICES OF THE PROTAGONISTS

### ABSTRACT

This research intends to make known the change that takes place in the university classroom by using the didactic device Study and Research Course (SRC) proposed by the Anthropological Theory of the Didactic (ATD) which allows to face the monumentalism in the classrooms, taking in mind that in most of these classes are still carried out traditionally. It establishes its effectiveness in the processing of information and types of learning. The starting. The purpose of the research is to describe the levels of mathematical knowledge acquired by students in the course of working with SRC. The research is part of the mixed method, using a quasi-experimental design of two groups with pre and post-test. In the

---

<sup>21</sup>**Agradecimientos:** El presente trabajo es parte del proyecto de investigación Fondecyt N° 1181525.

experimental group an intervention is performed with an SRC, while the control group works with traditional methodology. The SRC is designed so that its implementation promotes learning from the student's own activities. Activities that constitute the proposal of class work are presented where students will be responsible for finding the ways to solve the question presented, while the role of the teacher is to guide and guide the activities of their students. The obtained results allow to establish the influence of the didactic device in the learning strategies and types of learning, as indicators of lasting learning, the students are motivated to work in a cooperative way and they think favorably about its implementation.

**Key words:** use of questions, learning conditions, cognitive development, team teaching, higher education.

## INTRODUCCIÓN

El aumento y la diversidad de estudiantes que ingresa actualmente a la Educación Superior en Chile, y el modelo mecanicista que aún se sigue empleando en las aulas universitarias, enfatizando la memorización de los contenidos y el trabajo individual por parte de los estudiantes. En la mayoría de éstas se continúa realizando clases de forma tradicional, es decir, el que posee todo el entendimiento es el profesor y los estudiantes son receptores pasivos. Se dice que el docente realiza sus clases tal como a él le enseñaron, es considerado un especialista el cual conoce la materia a la perfección, se piensa la enseñanza como la transmisión del saber del profesor que es traducida en conocimiento para el estudiante. En este modelo la función del docente es explicar y exponer de manera progresiva sus conocimientos, teniendo un mayor protagonismo que los estudiantes, éstos son vistos como entes vivos que se limitan sólo a reproducir lo que se les explica en el transcurso de la asignatura.

Tradicionalmente es conocido que el profesor invierte una gran cantidad de tiempo en la preparación y desarrollo de sus clases, sin tomar en consideración que la mayoría de los ejemplos y ejercicios elegidos para trabajar con sus estudiantes estén relacionados con la realidad educativa de éstos. Una educación contextualizada motivará a relacionar el conocimiento con el contexto real de los estudiantes y los llevará a obtener su entendimiento. La enseñanza no debe concentrarse tan solo en la trasmisión de conocimiento, los estudiantes deben estar en contacto con su realidad y entorno para descubrir, comparar, discutir y reconstruir significados. Para que los estudiantes aprecien la necesidad de conocer la estadística, es necesario entregarles actividades contextualizadas. Mientras en otras ramas de la matemática, los datos y contextos son imaginarios y el interés se centra en los conceptos, el contexto de los datos es esencial en estadística (Batanero, 2013).

Esta propuesta está pensada para una puesta en práctica que favorezca un aprendizaje apoyado en el dinamismo del propio estudiante que lo lleve a desarrollar su autonomía. Se

utilizarán como indicadores para establecer el impacto del dispositivo didáctico REI, el procesamiento de la información que define los tipos de aprendizajes, en el transcurso del semestre. La TAD propone introducir en los sistemas de enseñanza procesos de estudio funcionales, características de un paradigma emergente y opuesto al tradicional como lo es la Pedagogía de la Investigación y el Cuestionamiento del Mundo (PICM), ésta es llevada al aula por el dispositivo didáctico REI, en lugar de estudiar saberes inmotivados para los estudiantes, como respuesta a preguntas cuyo origen desconoce o se oculta, se formulen preguntas que requieren del estudio de herramientas materiales y conceptos, útiles para estudios y responder preguntas siempre de manera adecuada. Según la TAD la actividad matemática es más que resolver problemas: se trata de formular y responder preguntas, buscar información en diferentes medios, desarrollar diferentes técnicas, realizar conjeturas, validar soluciones, interactuar con otros miembros del grupo de estudio, cotejar resultados, técnicas. Validaciones (Corica, 2016).

Cuando la matemática se presenta como un conjunto de obras ya hechas, terminadas e incuestionables, a las que solo se puede visitar, se produce un fenómeno que se denomina *monumentalismo del saber*, asociado al denominado paradigma de visita de obra o como se comprende en la TAD, el monumentalismo. La presencia de estos fenómenos en el aprendizaje lleva a los estudiantes a considerar las organizaciones matemáticas como un saber sin sentido para utilizarlo en su futura vida laboral.

La búsqueda de respuestas a las preguntas utilizadas en clases, permiten que los estudiantes puedan explorar sus ideas previas, introducir variables, realizar la síntesis y transferir los conocimientos adquiridos a situaciones nuevas, favoreciendo la interacción entre estas ideas y los nuevos conocimientos, condición necesaria para el aprendizaje significativo (Sánchez, 2017).

Los resultados obtenidos de la implementación del REI permiten establecer la influencia del dispositivo didáctico en las estrategias de aprendizaje, tipos de aprendizajes, los estudiantes se muestran motivados a trabajar en forma colaborativa y opinan favorablemente acerca de su implementación.

## **REFERENTE TEÓRICO**

### **Teoría Antropológica de lo Didáctico**

En este trabajo tomamos como referente teórico la Teoría Antropológica de lo Didáctico (Chevallard, 1999). La TAD propone como principio fundamental que toda actividad humana regularmente realizada pueda ser descrita a través de una praxeología, ésta es considerada la unidad mínima de análisis. Estas fueron introducidas por Chevallard en la década de los 90. “las praxeologías u organizaciones matemáticas (OM) surgen como respuestas a cuestiones o conjuntos de cuestiones problemáticas que se denominan cuestiones generatrices” (Corica y Otero, 2012 p. 461).

El adjetivo “antropológica” señala que la didáctica tiene preferencia de estudiar la didáctica en todas partes, en el conjunto de las instituciones de una sociedad dada y también en el conjunto de las sociedades pasadas, presentes y futuras. Es una teoría de lo didáctico que ambiciona explicar así la didáctica en todo momento, justificando la aparente diversidad “antropológica” de lo didáctico (Chevallard, 2011). Corica y Otero (2017) nos señalan que la necesidad de incluir en los sistemas de enseñanza procesos de estudios funcionales, donde los saberes no constituyan monumentos que el profesor enseña, sino herramientas útiles para estudiar y resolver situaciones problemáticas. Ferrari y Corica (2017) señalan que en los últimos desarrollos de la teoría se propone incidir en la formación de los estudiantes a través del estudio de dispositivos didácticos, con el propósito de formar ciudadanos autónomos, democráticos y críticos, que no rehúyan al estudio de problemas y practiquen libremente el derecho a formular preguntas.

La TAD propone como principio fundamental que toda actividad humana pueda ser descrita a través de una praxeología, ésta es considerada la unidad mínima de análisis. “las praxeologías u organizaciones matemáticas (OM) surgen como respuestas a cuestiones o conjuntos de cuestiones problemáticas que se denominan cuestiones generatrices” (Corica y Otero, 2012 p.461). Un sistema didáctico propio del paradigma de la investigación  $S(X; Y; Q)$  se caracteriza por un conjunto de alumnos  $X$ , que estudia una pregunta  $Q$ , con la ayuda de un profesor o conjunto de profesores  $Y$ , con el propósito de aportar una posible respuesta  $R \heartsuit a Q$  (Corica, 2018).

### **Recorrido de Estudio e Investigación**

El dispositivo didáctico REI propuesto por la TAD está compuesto por una pregunta generatriz y varias preguntas derivadas. Esto aborda una problemática de interés para el grupo que trabaja con él. En un REI partiremos de una cuestión problemática inicial definida por la

cuestión generatriz  $Q_0$  que es el punto de partida para el proceso de estudio en una clase. Este proceso se puede sintetizar como una red de preguntas y respuestas ( $Q_i, R_i$ ) que contienen las posibles trayectorias a “recorrer” generadas a partir del estudio de  $Q_0$  (Barquero, Bosch y Gascón, 2011). El desarrollo de la cuestión generatriz requiere de cuestiones derivadas que permiten la formación y funcionamiento de los sistemas didácticos  $S(X, Y, Q)$  cuya finalidad es producir respuestas. “La propuesta de los REI pretende recuperar la relación genuina entre cuestiones y respuestas que están en el origen de la construcción del conocimiento científico en general y la actividad matemática en particular” (Oliveira, 2015).

Conversar, preguntar y responder, son actividades cotidianas en los distintos ambientes donde se despliega la vida; por ello, en el aula se trata de propiciar espacios para pensar, interrogar y comunicar a través del diálogo. Una cuestión generatriz y las cuestiones derivadas han de permitir “recorrer” el programa de estudio propuesto en un curso o al menos una buena parte de él. Los REI son un dispositivo didáctico que permite el desarrollo de praxeologías funcionales, que se construyen como respuestas a una pregunta, produciendo y justificando una respuesta (Parra, Otero y Fanaro, 2015).

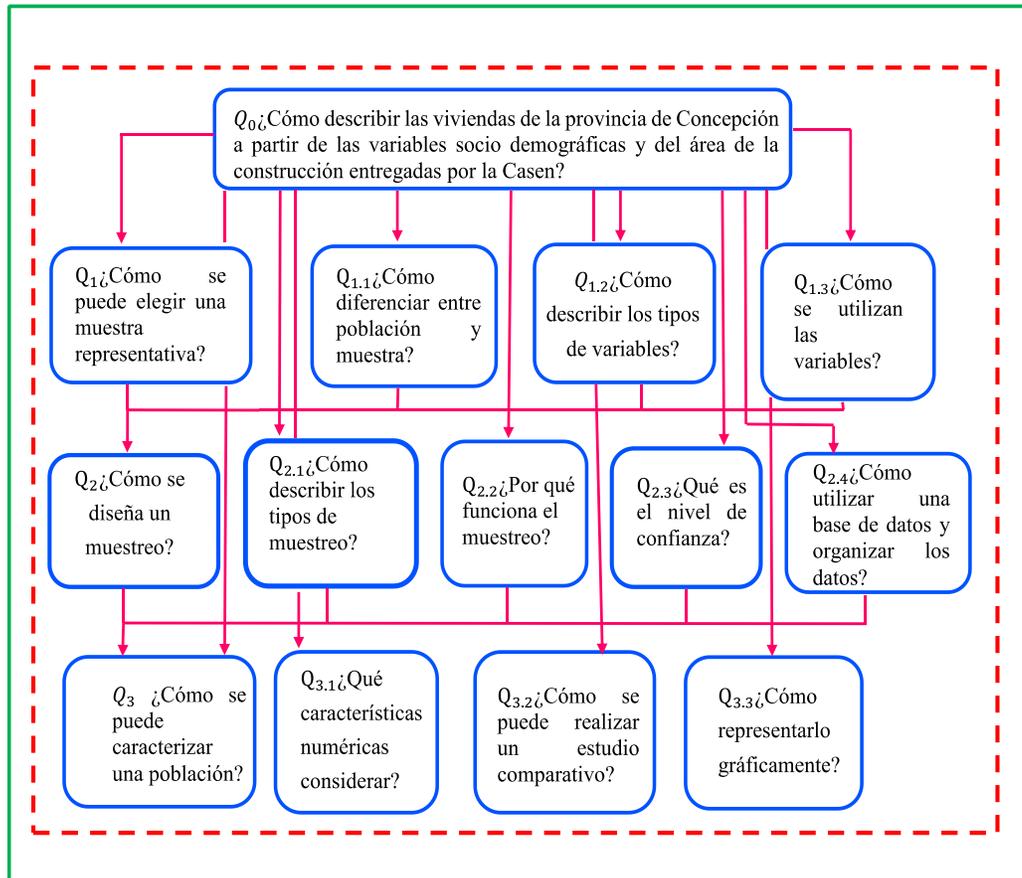
Empleando las palabras de Llanos (2012) con los REI se introducen gestos de la investigación “en los sistemas de enseñanza, porque siempre es necesario investigar y estudiar posibles respuestas a un problema que tiene sentido, con el objeto de enfrentar el fenómeno de la monumentalización y recuperar la razón de ser de las praxeologías estudiadas” (p.42).

Uno de los objetivos principales de la propuesta de los REI es el de introducir en la escuela una nueva epistemología que permita reemplazar el paradigma escolar del inventario de saberes por un paradigma del cuestionamiento del mundo, para dar sentido al estudio escolar de las matemáticas en su conjunto, transportando a la escuela a una actividad de estudio más cerca al ámbito de la investigación (Chevallard, 2009). En tanto, nos dan una primera mirada hacia el REI con una breve explicación para comprender de mejor manera en que consisten estos: “Los REI son mecanismos didácticos, propuestos por la TAD, que se diseñan a partir de la búsqueda de respuestas a cuestiones que para ser resueltas, requieren de la construcción de una secuencia más o menos compleja de praxeologías completas y articuladas (Boigues, Estruch, Roigy Vidal, 2013 p.6).

Vargas y Guachetá (2012) señalan que el uso de la pregunta es uno de los dispositivos más antiguos en los procesos de pensamiento: de la investigación, de la enseñanza y del

aprendizaje. Mediante el interrogatorio, los interlocutores eran conducidos a distinguir entre el error y las verdades parciales. El dispositivo didáctico REI, está basado en el trabajo de diversos tipos de preguntas, pero debemos cuestionarnos cuál es la importancia de trabajar en el aula con este tipo de dispositivo, ya que desde hace muchos años que los estudiantes han sido formados bajo un sistema educativo autoritario, el cual no permite que los estudiantes piensen, ni hagan preguntas y mucho menos que cuestionen respecto a su propio aprendizaje. Es por ello que a través de la implementación de un REI se busca que los estudiantes puedan desarrollar un aprendizaje autónomo y autocrítico en donde se cuestionen para qué les sirve lo que se les está enseñando. Como consecuencia a nuestro sistema educativo, tenemos un aula que no se atreve a realizar preguntas, ya que temen a las burlas de sus pares o a lo que pueda decir el profesor, los alumnos prefieren quedarse callados; pero lo ideal sería que en la escuela se fomentara el deseo de aprender y que sea el propio alumno el que encuentre la respuesta a su necesidad de saber; lo que se asemeja mucho a lo que nos proponen los REI.

En la figura 1, se presenta el REI elaborado para abordar el curso de la estadística, dictados para ingenieros en construcción. El punto de partida de un REI es una pregunta de interés real, por este motivo, se decidió utilizar datos entregados por la encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) correspondiente al área de la construcción. Ésta se ejecuta en Chile para saber la situación socioeconómica de los hogares, sus ingresos, patrones de gastos, tamaño de la familia. La pregunta generatriz  $Q_0$  elaborada en este REI constituye un primer acercamiento para que los estudiantes puedan desarrollar un curso en forma no tradicional, siendo ésta la que guía el desarrollo de todo el REI en el transcurso del semestre.



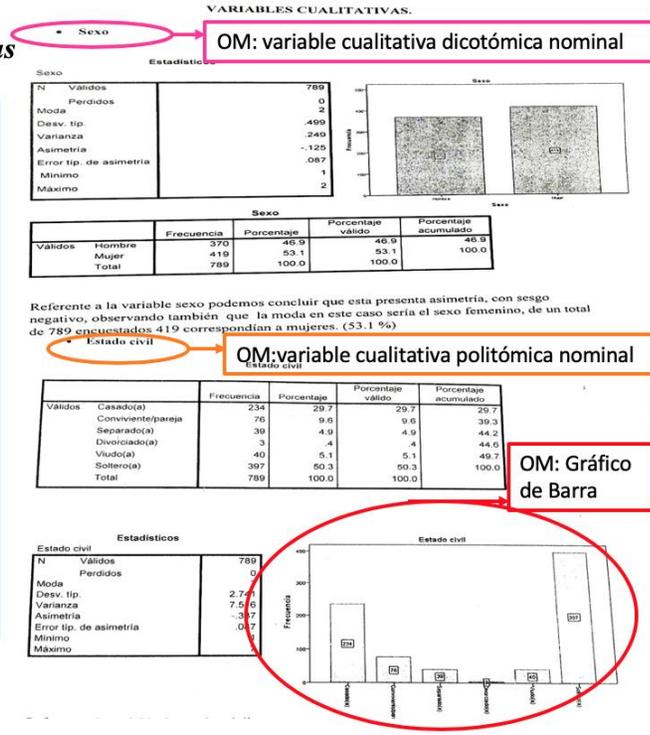
**Figura 1.** Recorrido de Estudio e Investigación para el curso.

A continuación, en la figura 2 se da a conocer una de las actividades propuestas en el REI, a los grupos de trabajo se les entrega la pregunta *¿Cuáles son las características numéricas que describen la muestra a partir de las variables seleccionadas?* Se presenta una descripción utilizando los elementos entregados por la TAD: se observa la modificación de las funciones didácticas en la actividad ya que los estudiantes asumen la responsabilidad frente al desafío planteado y el profesor guía el trabajo, las dialécticas que se encuentran presentes en la actividad propuesta son las de estudio y de la investigación, del individuo y lo lectivo, del paracaidista y la trufa y de la pregunta y respuesta, también encontramos técnicas que los estudiantes privilegian para el desarrollo de la actividad, además de las organizaciones matemáticas que debieron utilizar los estudiantes.

Tarea número 10 : *¿Cuáles son las características numéricas que describen la muestra a partir de las variables seleccionadas?*

**Funciones Didácticas**

- Topogénesis
- Profesor guía*
- actividad*
- Estudiantes*
- responsable de*
- realizarla*
- Mesogénesis
- Utilización SPSS*
- Contenidos*
- aprendidos*
- Cronogénesis
- Tiempo didáctico*
- se modifican*
- Tiempos*
- cronológicos*
- dificultad*



**Dialécticas**

- De estudio y de*
- la investigación*
- Del individuo*
- y lo lectivo*
- Del paracaidista*
- y la trufa*
- De pregunta y*
- respuesta*

**Técnica**  
**Utilización de**  
**software**

Figura 2. Respuesta de un grupo de trabajo.

**Estrategia de Aprendizaje**

En el ámbito de la educación, se afirma que las estrategias de aprendizaje son las encargadas de orientar, colaborar, de establecer el modo de aprender, además nos permiten saber el modo en que enseñamos a los alumnos para aprovechar al máximo sus posibilidades de una manera eficiente y provechosa. Estas deben de completarse lo más individual posible, para ajustarnos a cada caso de cada alumno. Valorando sobretodo su propia expresión de aprendizaje unida a las nuevas técnicas y estrategias que irá aprendiendo de las que ya poseía. El esfuerzo, como siempre, será determinante por ambas partes, no solo del alumno, creando un ejercicio mutuo. Como lo hace notar Bahamó, Viancha, Alarcón y Bohórquez (2012) “el contexto universitario: posibilitarle al estudiante el acercamiento a información compleja que le exige niveles de procesamiento más elaborados, para que pueda desplegar múltiples estrategias y procesos autónomos que le permitan permanecer y terminar exitosamente sus estudios superiores” (p.130).

Como nos señalan Nisbet y Shucksmith (1986) “Las estrategias apuntan casi siempre a una finalidad, aunque quizá no siempre se desarrollen a un nivel consciente o deliberado. Su ejecución puede ser lenta o tan rápida que resulte imposible recordarla o hasta darse cuenta de que se ha utilizado como estrategia” (p.47).

En efecto, como lo recalcó Vigotsky, la persona no aprende sola, únicamente a través de su experiencia con el medio, desde que nace su interacción comunicativa con las personas que la rodean, regula y determina en última instancia todos sus aprendizajes. Por esto las personas de cualquier edad, en calidad de grupo humano, generan estrategias de aprendizaje en este tipo de estrategias que se fundamente el Aprendizaje Cooperativo (López, 2010).

En palabras de Muñetón, Bahamón; Pinzón, Vianchá; Alarcón, Alarcón; Olaya, Bohórquez (2012) nos señalan que el interés por las estrategias de aprendizaje aluden al atractivo por mejorar las condiciones educativas de los estudiantes, situaciones que no se concentran sólo en las condiciones didácticas o pedagógicas, sino en aspectos internos del estudiante, lo que le permite desarrollar mayores competencias en ellos, más allá de sus habilidades puramente memorísticas. Este interés surge de los cambios a través del tiempo que se han dado en los contenidos educativos que requieren no sólo de su memorización, sino del manejo de múltiples fuentes de información para transformarlas, relacionarlas y aplicarlas.

Sánchez y Pulgar (2013) “es posible entender una estrategia de aprendizaje, como un mecanismo de toma de decisiones, consciente e intencional, que implica la selección de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales pertinentes, para lograr un objetivo académico en una determinada situación educativa” (p. 286).

En Sánchez, Pulgar y Ramírez (2015) señalan que el conocimiento y el aprendizaje son inseparables, para lo cual es necesario el dominio por parte de los estudiantes de las estrategias cognitivas de aprendizaje significativo adecuadas para ayudar a desarrollar esta capacidad específicamente humana y, tal como lo proponen los nuevos enfoques de aprendizaje centrados en el estudiante y su aprendizaje, se busca que los estudiantes puedan encontrar en el aprendizaje las respuestas a sus intereses, a sus necesidades y a sus actitudes (p.123).

## **MARCO METODOLÓGICO**

En el campo de la didáctica de la matemática, los métodos mixtos se han ido masificando a través del tiempo. Como señalan Castro y Godino (2011), la investigación de procesos educativos sobre enseñar y aprender es muy complejo. Para realizar este estudio, se

escogió un Método Mixto de Investigación (MMI) preferentemente cualitativo, pues se tuvieron que desarrollar dos dimensiones investigativas: una cualitativa y cuantitativa de forma anidada. Los MMI son recurrentes en investigaciones en el área de educación, donde se pueden visualizar estrategias y técnicas que posibilitan realmente esta combinación de métodos (Díaz, 2014).

El diseño de esta investigación es concurrente, en él se aplican ambos métodos de investigación de forma simultánea y los resultados obtenidos se analizan casi al mismo tiempo, de preferencia al finalizar la investigación. En los diseños concurrentes se encuentran cuatro condiciones básicas como lo plantean Onwuegbuzie y Johnson (2008): se recogen de forma paralela o de forma separada los datos correspondientes a las etapas cualitativos y cuantitativos, los análisis de los datos cualitativos y cuantitativo no se construyen en la base de otro, los resultados de ambos, se recogen y analizan por separados hasta que al finalizar la investigación se llevan a un consolidado, y finalmente después de la interpretación de los datos, se efectúa “una metainferencia”, que integra los resultados obtenidos de forma independiente.

### **Instrumento de recogida de datos**

A continuación, se presentan los instrumentos que permitieron recoger información en ambas fases: cuantitativa y cualitativa de la investigación. En la fase cuantitativa se utilizó el Inventario de Ronald Sckmeck, es un modelo teórico adaptado para Chile por los profesores Trufello y Pérez. El cual consta de 55 ítems divididos en cuatro dimensiones, las cuales se describen a continuación:

1. Procesamiento Elaborativo (PE): Este factor está compuesto por 5 ítems del cuestionario y corresponden a las preguntas número: 6, 10, 12, 16, 18, 27, 31, 52.
2. Estudio Metódico (EM): Este factor consta de 15 ítems correspondientes a las preguntas números: 3, 9, 20, 21, 25, 30, 34, 37, 40, 41, 42, 46, 48, 51, 54.
3. Procesamiento Profundo (PP): Este factor consta de 16 ítems, las preguntas que están vinculadas a este factor son las preguntas número: 1, 2, 4, 5, 14, 19, 23, 24, 32, 33, 35, 38, 39, 47, 49, 55.
4. Retención de Hechos (RH) o Procesamiento Superficial (PS): Este factor está compuesto por 16 ítems del cuestionario y las preguntas número: 7, 8, 11, 13, 15, 17, 22, 26, 28, 29, 36, 43, 44, 45, 50, 53.

A partir de los factores expuestos anteriormente se definen los tipos de aprendizajes en los estudiantes: Aprendizaje Significativo, Aprendizaje Estratégico y Aprendizaje Mecánico.

Para recoger información en la fase cualitativa se confeccionó una entrevista que consta de seis preguntas, aplicándose al finalizar de la experiencia al grupo que trabajó con el dispositivo didáctico REI. El objetivo de esta entrevista fue interpretar como la experiencia de trabajar en el transcurso del semestre con el dispositivo didáctico REI transforma la mirada del proceso de enseñar y aprender instrumentos.

### **Muestra**

Para realizar esta investigación, se presenta una muestra concurrente para método mixto de investigación en paralelo con dos muestras que se recolectan y generan al mismo tiempo los datos cualitativos y cuantitativos. Ambas muestras son independientes y se subdividen en dos grupos que se presentan a continuación. Marradi, Archenti y Piovani (2010) señala que “una muestra es cualquier subconjunto, amplísimo o limitadísimo, de miembros de una población que se investiga con el fin de extender a toda la población las conclusiones resultantes de las informaciones relativas al subconjunto” (p.69).

Para realizar el estudio correspondiente a la fase cuantitativa conforme a los objetivos de investigación, la muestra conformada por 40 hombres y 21 mujeres, se compuso por dos secciones de la asignatura de estadística para la carrera Ingeniería en Construcción con un total de 61 estudiantes de segundo año de la carrera. La conformación del grupo experimental (GE) y grupo control (GC), según lo antes mencionado, corresponde a grupos intactos, quedando determinados como sigue: grupo de control conformado por 30 estudiantes, grupo experimental compuesto por 31 estudiantes. Para llevar a cabo el estudio de la fase cualitativa, la muestra se conformó por los estudiantes de una sección de la asignatura de estadística para Ingeniería en Construcción que participan en la experiencia. El curso está conformado por un total de 31 estudiantes de segundo año de la carrera, en la Universidad del Bío-Bío, 20 hombres y 11 mujeres. Ellos no fueron elegidos al azar ya que el curso estaba formado con anterioridad.

### **Análisis de los datos.**

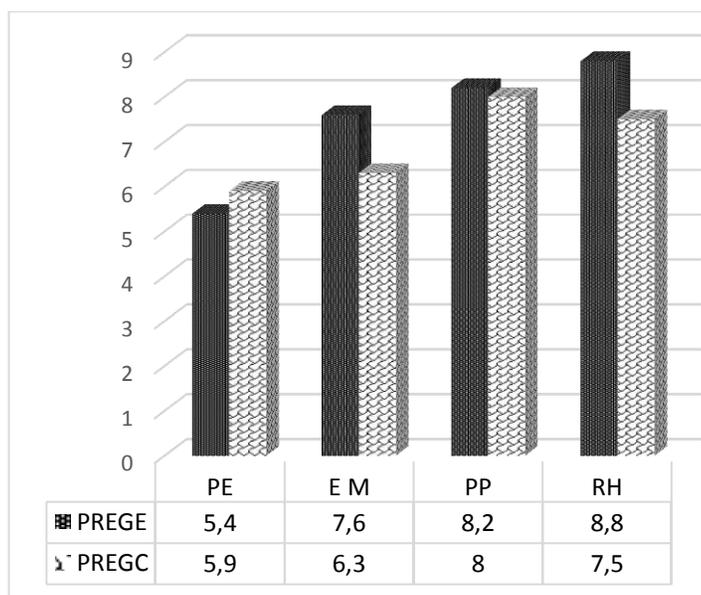
Los métodos a utilizar para realizar el análisis correspondiente a la fase cualitativa son: descripción del dispositivo didáctico trabajado por los estudiantes utilizando los componentes

teóricos entregados por la TAD. Para el análisis de las entrevistas realizadas a los estudiantes y al profesor se utilizó el software ATLAS.TI 7 que permite mejorar las prácticas de análisis, facilitando la organización. Se comienza identificando las unidades de significado agrupándolos en familias, luego se establecen categorías y se elaboran redes semánticas para representar relaciones entre categorías. Para realizar el análisis de los datos cuantitativos se utilizó el software SPSS, además de técnicas no paramétricos y la prueba de Wilcoxon.

## RESULTADOS

### 1) Resultado Estrategia de aprendizaje

El inventario de Estrategia de Aprendizaje de Ronald Schmeck se aplicó antes de comenzar la intervención y luego al finalizarla. El objetivo es poder registrar cambios, en las categorías del procesamiento de la información. A continuación, se presentan los resultados obtenidos al aplicar el Inventario de estrategias de Ronald Schmeck antes de comenzar y al finalizar la intervención en ambos grupos, los cuales se representan en la figura 3 y 4.

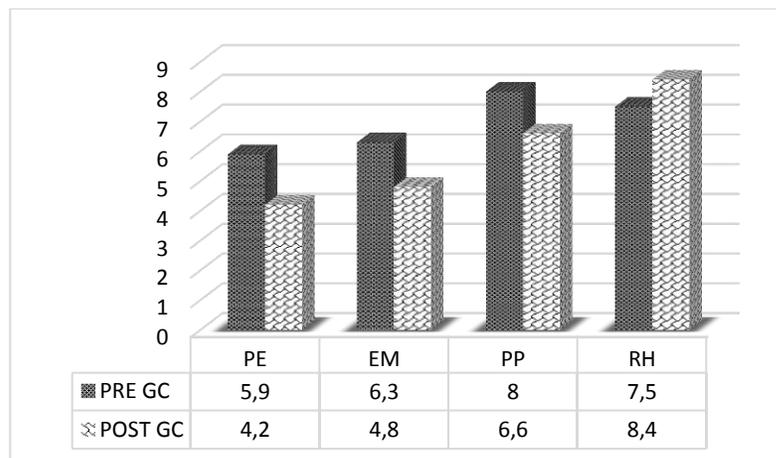


**Figura 3.** Gráfico puntaje promedio *estrategias de aprendizaje GC y GE primera medición.*

De la figura 3 se puede observar que el GE antes de la intervención obtuvo un puntaje promedio en la componente procesamiento elaborativo muy por debajo del puntaje promedio obtenido en estudio metódico, procesamiento elaborativo y retención de hechos. Con respecto al GC y la primera aplicación del test, también obtuvieron un puntaje promedio más bajo en la

componente procesamiento elaborativo, sin embargo, es más alto que el obtenido por el GE, alcanzando un promedio más alto de 8 en la componente procesamiento profundo.

Estas diferencias estadísticamente significativas, se corroboran con la prueba no paramétrica Wilcoxon en una primera aplicación en el GC y CE. Al aplicarla arrojó los siguientes resultados para el factor procesamiento elaborativo: ofrece un valor  $z = -0,793$ , y un nivel de significancia  $p = 0,428$  lo que señala que no hay diferencia estadísticamente significativa, para el estudio metódico se obtuvo de la prueba no paramétrica un valor  $z = -2,193$  con un nivel de significancia  $p = 0,028$  por ende se presenta diferencia estadísticamente significativo, en el factor procesamiento profundo la prueba arrojó un valor  $z = -0,87$  con un nivel de significancia  $p = 0,931$  por lo que no hay diferencia estadísticamente significativo, finalmente en el factor retención de hechos la prueba no paramétrica suministra un valor  $z = -1,337$  y un nivel de significancia  $p = 0,181$  entonces no muestra diferencia estadísticamente significativo.



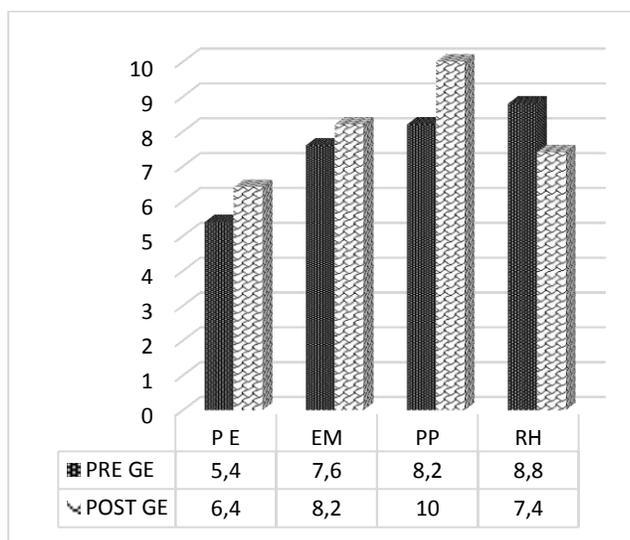
**Figura 4.** Gráfico puntaje promedio estrategias de aprendizaje GC segunda aplicación.

Podemos observar de la figura 4 para el GC en las componentes procesamiento elaborativo, estudio metódico, procesamiento profundo tuvieron un aumento en comparación a la primera aplicación, sin embargo, retención de hechos muestra una disminución. Para el GC en esta segunda aplicación disminuyeron considerablemente los puntajes promedios en las componentes procesamiento elaborativo, estudio metódico y procesamiento profundo, no así en la retención de hechos fue la única que aumentó su promedio.

Se aplicó la prueba no paramétrica Wilcoxon obteniendo los siguientes resultados para el factor procesamiento elaborativo la comprobación entrega un valor  $z = -4,134$  con un

nivel de significancia  $p = 0,00$  se desprende que existe una diferencia estadísticamente significativo entre ambas aplicaciones, en el factor estudio metódico la prueba arroja un valor  $z = -4,220$  con un nivel de significancia de  $p = 0,00$  a causa de los resultados obtenidos podemos verificar que existe una diferencia estadísticamente significativo entre ambas aplicaciones, en el factor procesamiento profundo la prueba no paramétrica ofrece un valor  $z = -3,409$  y un nivel de significancia  $p = 0,01$  lo que indica, que existen diferencia estadísticamente significativo entre ambas aplicaciones y finalmente en la componente retención de hechos Wilcoxon suministra un valor  $z = -2,159$  y un nivel de significancia  $p = 0,031$  en consecuencia, podemos decir que se presenta una diferencia estadísticamente significativa entre ambas aplicaciones.

A continuación se presentan los resultados obtenidos en dos mediciones en el GE al aplicar el inventario de estrategia de Ronald Schmeck. Aquí se comparan con respecto al mismo grupo en las diferentes componentes del inventario con la intención de conocer el cambio en: procesamiento elaborativo, procesamiento profundo, procesamiento elaborativo y retención de hechos.



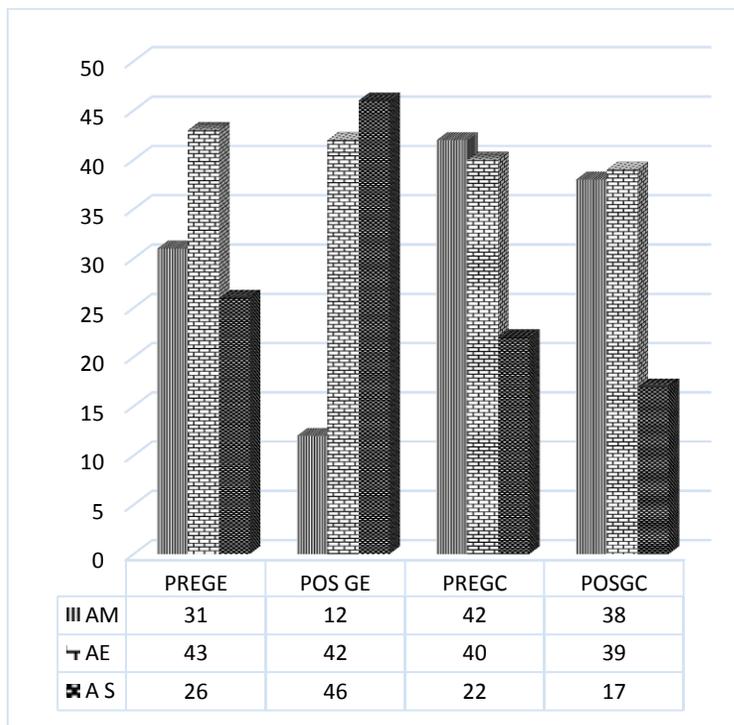
**Figura 5.** Gráfico estrategia de aprendizaje en GE en dos mediciones.

De la figura 5 se observa que el GE al comparar la primera aplicación con la segunda aumentó el puntaje promedio en las componentes de procesamiento elaborativo, estudio metódico y procesamiento profundo en este último fue donde más aumentó el puntaje promedio, no así en la retención de hechos en el cual disminuyó su puntaje promedio en la

segunda aplicación. Al aplicar la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon se encontró que para el factor procesamiento elaborativo  $z = -3,345$ , con un nivel de significancia  $p = 0,01$  por consiguiente esta indicando un cambio estadísticamente significativo, en estudio metódico la prueba entregó una valoración  $z = -1,558$  con nivel de significancia  $p = 0,119$ , se desprende que no hay un cambio estadísticamente significativo entre éstos, para el factor retención de hechos la prueba de Wilcoxon entregó una estimación  $z = -3,400$ , con un nivel de significancia  $p = 0,001$  de ahí que podemos concluir que existe un cambio estadísticamente significativo entre ambas mediciones, finalmente para el procesamiento profundo se obtuvo  $z = -3,546$  con un nivel de significancia  $p = 0,000$  se aprecia un cambio estadísticamente significativo entre ambas mediciones.

## 2) Tipos de Aprendizajes

A continuación, en la figura 6 se presentan los tipos de Aprendizaje asociado a las estrategias de aprendizaje en ambos grupos.



**Figura 6.** Gráfico tipos de Aprendizaje asociado a estrategias.

De la figura 6 se observa que los tipos de aprendizajes en función de las estrategias de aprendizajes en la primera medición para el GE las combinaciones que se obtuvieron de los

factores definen el tipo de aprendizaje que tienen los estudiantes: un 43% de los estudiantes presentaban aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 26% presenta aprendizaje significativo (PP alto- PE alto) y un 31% aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto). Para el GC en la primera aplicación se obtuvo un 40% de aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 22% con aprendizaje significativo (PP alto- PE alto) y el 42% de los estudiantes aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto).

Al aplicar por segunda vez el inventario de Estrategias al finalizar el semestre, en ambos grupos se obtuvieron las combinaciones y entregaron los siguientes tipos de aprendizaje. Para el GE un 46% de los estudiantes presentaban aprendizaje significativo (PP alto- PE alto) y un 42% exhiben un aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), y un 12% aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto). En el GC se consiguió un 39% de los estudiantes presentan un aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 38% aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto) y un 17% de aprendizaje significativo (PP alto- PE alto).

### **3) Resultados de la Entrevista**

Se analizaron las transcripciones de las entrevistas realizadas a los participantes de la experiencia que trabajaron con el dispositivo didáctico REI a lo largo del semestre. La entrevista se realizó al finalizar la experiencia. Las categorías se levantaron una vez que la entrevista fue aplicada a los participantes. Se identificaron 66 unidades de significado, los cuales se agruparon en cuatro categorías, aquí se darán a conocer solo dos.

La primera categoría se denomina ***Incorporación de preguntas en la experiencia***, se alude a la incorporación de las preguntas en el desarrollo de un curso, tanto en la elaboración como uso de éstas, además como facilitador del aprendizaje, búsqueda del conocimiento, favoreciendo la comprensión de problemas. En esta categoría se establecieron tres subcategorías, en primer lugar, se tiene **Nueva propuesta de Enseñanza**, se describe la forma de entregar los contenidos en el aula incorporando las preguntas tanto por parte del profesor como de los estudiantes a lo largo de la experiencia, permitiendo complementar la enseñanza y trabajar de forma conjunta, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(. . .) con respecto a las ventajas de trabajar con preguntas es que se orienta al curso a trabajar preguntas contextualizadas a través de situaciones problemáticas, buscando respuesta de acuerdo a los aprendizajes previos durante su formación y sus preconcepciones respecto de algún tema.*

## **P 2: entrevista profesor 1.rtf**

*(. . .) en estas asignaturas y en general en las de matemática es super extraño que se planteen tantas preguntas siempre se hacen puros ejercicios listados enormes.* **P 1: entrevista estudiantes 1.rtf**

La segunda subcategoría lleva por nombre **Valoración de las preguntas**, se refiere a la importancia que le otorgan los estudiantes y el profesor al trabajo con preguntas en el desarrollo del curso, a la búsqueda de las posibles respuestas, incentivando la investigación y permitiendo a los estudiantes poder cuestionar los contenidos entregados, además se destaca la incorporación de éstas en la enseñanza. A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(. . .) con respecto a las ventajas de trabajar con preguntas es que se orienta al curso a trabajar preguntas contextualizadas a través de situaciones problemáticas, buscando respuesta de acuerdo a los aprendizajes previos durante nuestra formación y sus preconcepciones respecto de algún tema.* **P 2: entrevista profesor 1.rtf**

*(. . .) fue atractivo darnos cuenta que las preguntas que nos planteaban estaban relacionada con la carrera que estamos estudiando.* **P 1: entrevista estudiantes 1.rtf**

Finalmente, la tercera subcategoría se denomina **Obstaculización al trabajar con preguntas**, se refiere a los inconvenientes que se presentaron en el aula al incorporar las preguntas en el desarrollo del curso a lo largo del semestre, tanto para los estudiantes como para el profesor a cargo. A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(. . .) lo que más me complico fue buscar un tema por el tiempo que se debió invertir y construir las preguntas contextualizadas de tal forma que abarcaran ciertos contenidos todos los que se verían en el semestre.* **P 2: entrevista profesor 1.**

*(. . .) a pesar de que tuvimos que invertir más tiempo que en otras asignaturas, estudiar que en una asignatura realizada de forma tradicional.* **P 1: entrevista estudiantes 1.rtf**

En la figura 7, se presenta la red semántica correspondiente a la categoría llamada *Incorporación de preguntas en la experiencia*, está conformada por tres subcategorías. La primera lleva por nombre *Nueva Propuesta de Enseñanza*, aquí se destaca cómo en el aula se implementa un nuevo proceso de enseñar y aprender, a través de las preguntas formuladas, tanto por los estudiantes como por el profesor a cargo del curso, esto ayuda a que se oriente el

trabajo de los estudiantes en el desarrollo del curso, favoreciendo el desarrollo del dispositivo didáctico propuesto por la TAD. La segunda subcategoría se llama *Valoración de las Preguntas*, destaca como una forma de entregar los contenidos en el curso, de manera que permite visualizar distintos puntos de vista al interior de los grupos de trabajo a través del dispositivo didáctico REI, fomentando la forma de enseñar y aprender.

La tercera subcategoría se llama *Obstáculos al Trabajar con Preguntas*, las dificultades que se dan a conocer en esta subcategoría están relacionadas con la organización de los grupos para realizar el trabajo propuesto. La administración y distribución de los tiempos, tanto de los estudiantes como del profesor, también se presentan como un inconveniente de la construcción de preguntas.

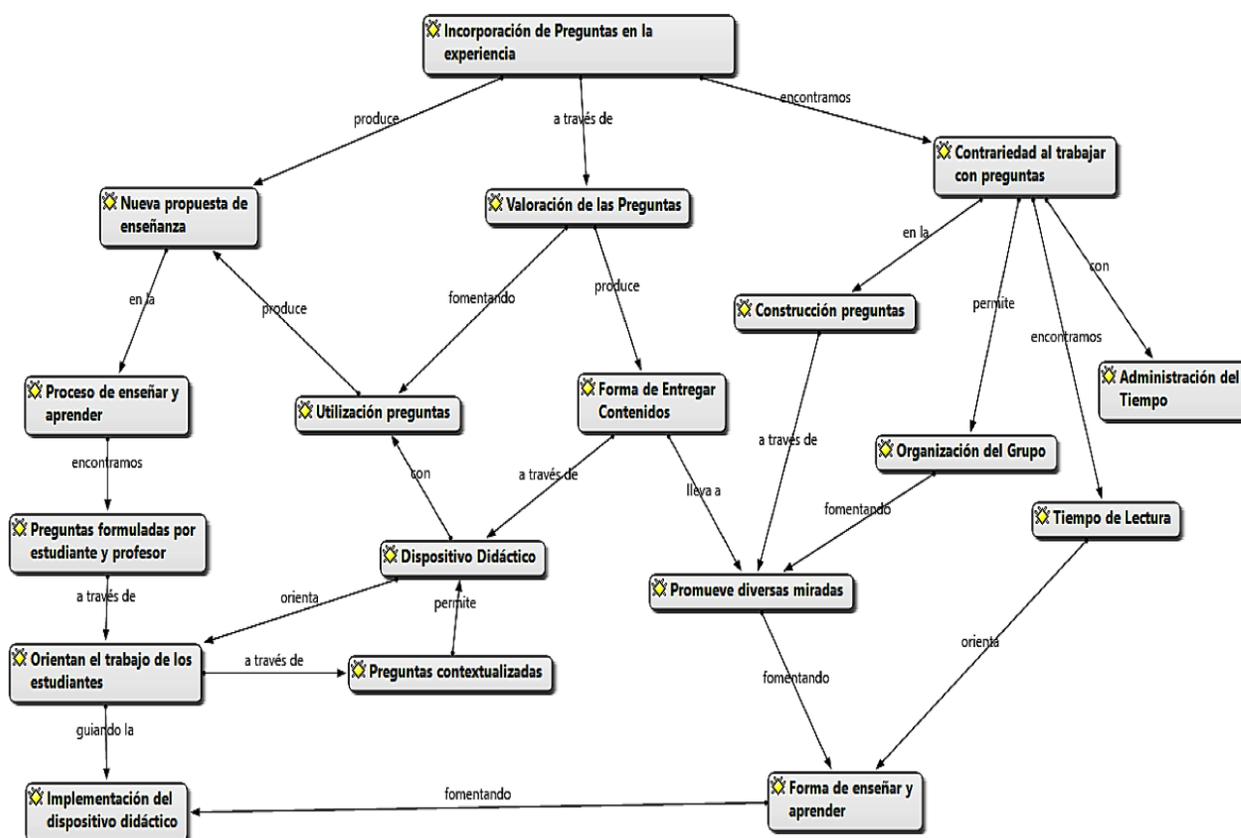


Figura 7. Red semántica Incorporación de la pregunta en la experiencia.

Dicho en forma breve, al leer las entrevistas realizadas a los estudiantes y al profesor, podemos inferir que los estudiantes se sintieron a gusto con la nueva forma de trabajar durante el desarrollo de la asignatura, aunque en un comienzo les dificultó acostumbrarse porque la

mayoría de las asignaturas que cursan se realizan de forma tradicional. Se sintieron valorados por sus compañeros que conformaban el grupo de trabajo. Vieron los contenidos de la asignatura de forma contextualizada, esto los hace entender que la utilidad de la estadística no es algo solo para la clase. En cuanto a la entrevista realizada al profesor muestra que, a pesar de haberle costado el cambio metodológico, se sintió cómodo con el trabajo que realizaron los estudiantes, vio valorado su trabajo por parte de los estudiantes. Para esto, una de las opciones es trabajar con el dispositivo didáctico REI con clases más activas, permitiendo que los estudiantes no se sientan ajenos a la asignatura.

En los comentarios de las entrevistas podemos encontrar algunas similitudes en lo expuesto por los estudiantes y el profesor. Ambos señalan que al finalizar esta experiencia se dieron cuenta que mejoraron la búsqueda de información. Las habilidades de comunicación favorecen la relación con sus compañeros, dado que el trabajar de forma compartida ayuda a asumir y respetar las responsabilidades al interior del grupo de trabajo y sus opiniones. También se destaca el acercamiento del dispositivo didáctico REI a entregar las matemáticas contextualizadas.

En los relatos de las entrevistas se puede visualizar la TAD desde la óptica de los participantes, en la subcategoría propuesta de la enseñanza, de esta manera se manifiesta el dispositivo didáctico REI en el aula, el que está compuesto por preguntas. Lo anterior, como lo señala la TAD, formulado tanto por los estudiantes y el profesor. La pregunta generatriz es el hilo conductor del dispositivo didáctico. En la subcategoría valoración de la pregunta, se destaca la composición del dispositivo por preguntas, estas permiten desarrollar las actitudes que componen la PICM. Las dificultades que se presentan en esta categoría están asociadas a las funciones didácticas propuestas por la TAD.

La segunda categoría se denomina *Uso del dispositivo didáctico*, que describe la utilización del dispositivo didáctico REI, propuesto por la TAD, en el desarrollo del curso. El dispositivo didáctico es empleado como un recurso para una nueva forma de aprender y enseñar, facilitando este proceso. Se establecieron tres subcategorías: la primera es mencionada como **Aprendizaje de la Experiencia** y se refiere a cómo fue abordado el trabajo con el dispositivo didáctico y los aportes del trabajar con éste en el aula, también a cómo los estudiantes van construyendo y descubriendo conocimiento, y desarrollando habilidades.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(. . .)Este dispositivo favorece una mirada más global pero también más específica de lo que ocurre y puede ocurrir durante el transcurso de la enseñanza. P 2: entrevista profesor 1.rtf*

*(. . .) Tiene sentido lo que aprendimos lo podemos utilizar diariamente porque las actividades que nos entregó la profesora estaban contextualizadas con nuestra región y los datos correspondían a nuestra ciudad. P 1: entrevista estudiantes 1.rtf*

La segunda subcategoría, denominada **Valoración del dispositivo didáctico**, se refiere al valor que toma la incorporación del dispositivo didáctico REI en el aula y en el desarrollo del curso. Su importancia radica en el hecho de contar con una nueva forma de enseñar y aprender. A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(. . .) Fue interesante y motivador ver reflejado la información de nuestras comunas para desarrollar las actividades que nos proponía la profesora, ellas nos guiaba en el desarrollo del trabajo. P 1: entrevista estudiantes 1.rtf*

La tercera subcategoría denominada **Obstáculos al trabajar con el dispositivo didáctico**, se refiere a las dificultades que se presentaron al trabajar con el dispositivo didáctico REI en el transcurso del semestre, tanto en lo personal como en el curso.

A continuación, se puede observar la subcategoría antes mencionada:

*(. . .) otra cosa que me complico fue el tiempo que debí invertir en esta experiencia con el dispositivo didáctico con toda la carga horaria que tiene un profesor el innovar con reestructurar un curso de la forma tradicional a esto toma mucho tiempo. P 3: entrevista estudiantes 1.rtf*

En la figura 8, la red semántica presenta la categoría llamada **Uso del dispositivo didáctico** en la cual se encuentran tres subcategorías que la componen. En primer lugar, se presenta la subcategoría llamada *Aprendizaje de la experiencia* en la que se puede apreciar, como punto relevante, la modificación del trabajo en el aula, permitiendo la entrega de contenidos de diversas formas a los estudiantes, fomentando el trabajo entre compañeros. Esto permite que entre ellos exista colaboración para desarrollar la tarea encomendada y poder relacionarla con el ámbito paulatinamente profesional. Al realizarse modificaciones en el aula de clases, se fomenta el diálogo por parte de todos los integrantes del curso, incrementando la comunicación con el profesor al interior de los grupos de trabajos, lo que permite promover los distintos puntos de vista que afloran en los grupos de trabajo; además, posibilita darle sentido a lo aprendido y relacionarlo con la vida cotidiana.

En la segunda subcategoría llamada *Valoración del Dispositivo didáctico*, se destaca el compromiso que se adquiere con el desarrollo del curso, promoviendo que exista responsabilidad en el trabajo asignado, permitiendo el adecuado desarrollo de las actividades propuestas a los grupos de trabajo. El repartir las obligaciones favorece un trabajo integrado propiciando la ayuda a los integrantes del grupo asignado. Se observa que el dispositivo didáctico acercó a los estudiantes a su realidad, además les permitió trabajar con datos reales facilitando la relación de temas de diversas asignaturas. Se destaca que el trabajar con datos reales en el desarrollo del curso, fomentó la búsqueda de información e incentivó la investigación por parte de los estudiantes, lo que en consecuencia, ayudó mucho a mejorar la comprensión de lo leído.

En la *tercera subcategoría llamada Obstáculos al trabajar con dispositivo didáctico*, se presentaron dificultades con la administración del tiempo, específicamente para llevar a cabo la implementación del dispositivo, teniendo en cuenta que al realizar una innovación ésta demanda tiempo para ser aplicada en el aula por parte del profesor. Al realizar una innovación en el transcurso del semestre, se presentan dificultades de tipo administrativas que se encuentran relacionadas con la institución, como por ejemplo el plazo para calificar a los estudiantes o periodos de evaluaciones, además, la implementación lleva de la mano una mayor dedicación. Otro de los inconvenientes señalados es el rol que desempeñan los estudiantes al interior de los grupos de trabajos, lo que permite el desarrollo del dispositivo en los tiempos establecidos.

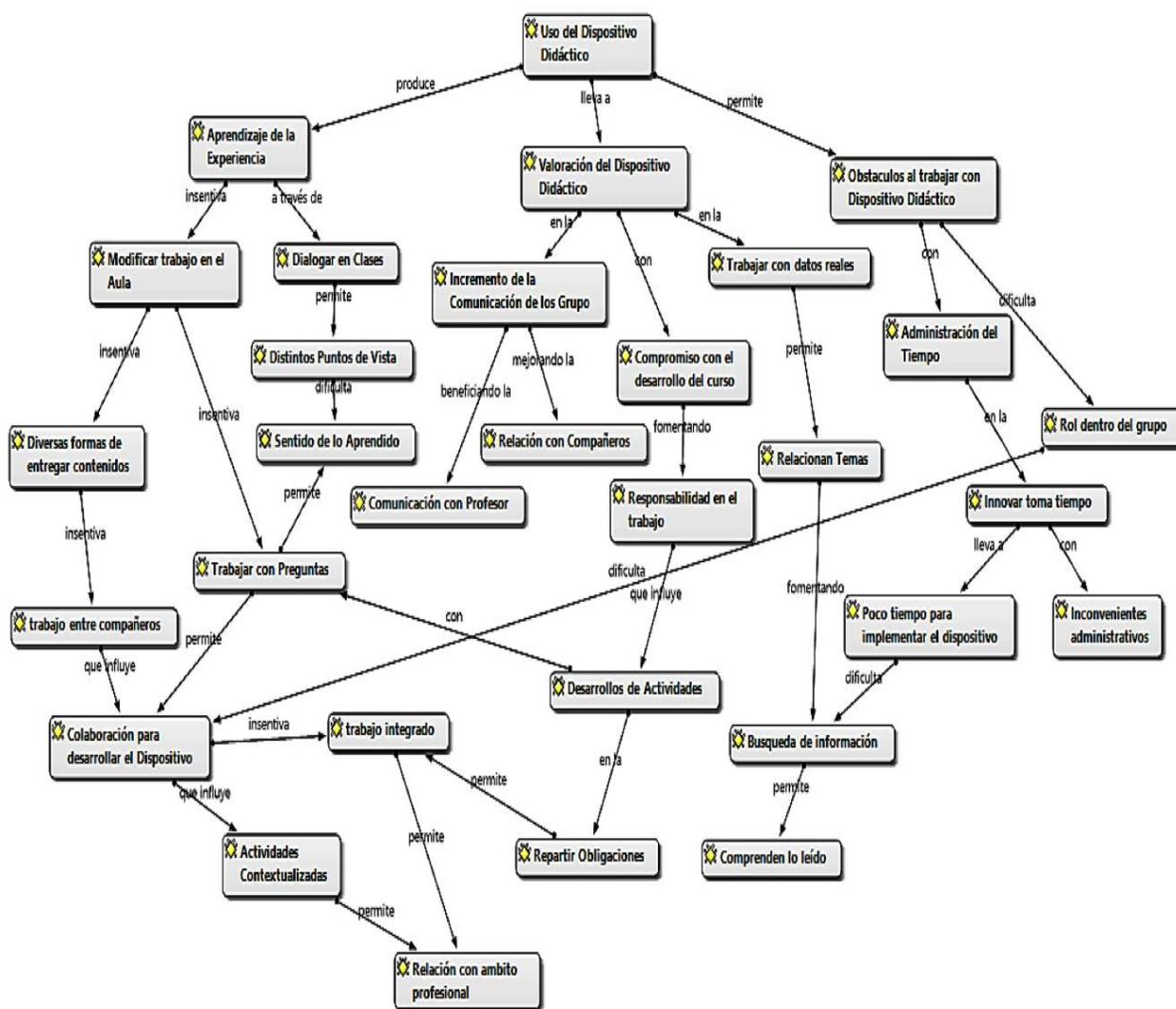


Figura 8. Red semántica uso del dispositivo.

En los relatos de las entrevistas se puede visualizar la TAD desde la óptica de los participantes. En la subcategoría *aprendizaje de la experiencia*, se hace hincapié en la modificación de la enseñanza, que está presente en la TAD con la llegada al aula e incorporación del dispositivo didáctico REI, el cual está construido con preguntas generatriz y derivadas. Se visualiza la aparición del sistema didáctico (X;Y;O), el cual se mantiene a lo largo de todo el trabajo con el dispositivo didáctico. Éste permite dialogar en clases, lo que da distintos puntos de vista favoreciendo la formación de distintos criterios, como propone la PCIM.

En la subcategoría *Valoración del Dispositivo*, se aprecia la pregunta que compone el dispositivo didáctico. La interacción que se produce al trabajar con el dispositivo didáctico

queda plasmada en la generación del sistema didáctico y en el surgimiento de las dialécticas al trabajar con el REI. Se destaca, en el relato de los estudiantes, la responsabilidad en el trabajo al compartir responsabilidades (entre otras dialécticas). Se visualiza cómo las actitudes de la PICM van apareciendo paulatinamente. Los obstáculos que se presentan en esta categoría están relacionados principalmente con los cambios en los topos de los participantes de la experiencia, también con las funciones didácticas, específicamente con la cronogénesis, que se presenta como una dificultad, además de las que presenta la institución.

## **CONCLUSIONES**

A los grupos se les aplicó el inventario de procesamiento de la información (Estrategias de Aprendizaje de Ronald Schmeck) antes y después de la intervención. Al analizar estos datos con la prueba estadística no paramétrica de Wilcoxon, se establece que existen cambios estadísticamente significativos en los factores antes mencionados. Por consiguiente, de la aplicación del inventario de Ronald Shmeck se infiere que el tipo de procesamiento de la información y de aprendizaje de los estudiantes fue modificado. Del análisis y características del cuestionario se deduce que las combinaciones Procesamiento Elaborativo (PE) y Procesamiento Profundo (PP) alto al mismo tiempo indican presencia de aprendizaje significativo, las combinaciones Estudio metódico y retención de hechos son indicadores de aprendizaje mecánicos, las otras combinaciones indican la presencia de aprendizaje estratégico. La utilización del dispositivo didáctico REI muestra modificaciones en el procesamiento de la información y por ende en los tipos de aprendizaje.

A partir del análisis de las categorías del inventario de procesamiento de información (Inventario de estrategias de Aprendizaje de Ronald Schmeck) se infieren o deducen los siguientes tipos de aprendizajes o enfoques: aprendizaje significativo (PE y PP altos), aprendizaje mecánico (EM y RH Altos) y aprendizaje estratégico (cualquier otra combinación). El trabajar con REI en el transcurso del semestre permitió observar que las formas de procesar información de los estudiantes sufrieron modificaciones, por lo tanto, también se presentaron cambios en los tipos de aprendizaje. El REI influyó al aumento del porcentaje de estudiante con características de aprendizaje significativo, considerablemente.

En el proceso de enseñar y aprender a través del dispositivo didáctico REI, es preponderante que las preguntas formuladas motiven a los estudiantes a ampliar su pensamiento y aferrarse a nuevas relaciones, descubrir errores, adquirir más información a

iniciar nuevas actividades. La técnica de preguntar de acuerdo con el dispositivo didáctico REI estimula a los estudiantes a pensar sobre temas que van más allá de lo que el material de enseñanza proporciona, además, fortalece la formación de personas críticas.

Con respecto a lo obtenido de la entrevista a los estudiantes en la *red semántica incorporación de la pregunta* se aprecia que al finalizar la experiencia se dieron cuenta que se mejoraban la búsqueda de la información, las habilidades de comunicación favorecen la relación con sus compañeros, que el trabajar en forma compartida ayuda a asumir y respetar la responsabilidad al interior del grupo y sus opiniones. También se destaca el acercamiento del dispositivo didáctico. En cuanto a *la red semántica uso del dispositivo didáctico* aquí se considera una experiencia de aprendizaje que permite modificar el trabajo en el aula, favoreciendo el conocer otras formas de entregar los conocimientos. Ello permite incrementar la comunicación al interior de los grupos de trabajo, fomentando la responsabilidad entre los estudiantes, respetar a cada integrante del grupo de trabajo, con una mayor vinculación de los estudiantes producto del conocimiento generado entre ellos.

Los participantes de la experiencia se sintieron valorados por el resto de los integrantes del curso, lo que permitió que estuvieran más comprometidos con el trabajo en el aula, con el desarrollo de las tareas asignadas. Esta nueva forma de abordar el curso fomenta que los estudiantes adquieran nuevos conocimientos, favorece la responsabilidad en el trabajo se considera la experiencia de los participantes.

## REFERENCIAS

- Barquero, B., Bosch, M.& Gascón J.(2011). Los Recorridos de Estudio e Investigación y la Modelización Matemática en la enseñanza universitaria de las Ciencias Experimentales. *Revista Enseñanza de las Ciencias*, 29(3), 339-352. Recuperado de <http://dx.doi.org/10.5565/rev/ec/v29n3.519> .
- Batanero, C. (2013). *La comprensión de la probabilidad en los niños: que podemos aprender de la investigación*. Atas do III encontro de probabilidades e Estatística na escala, 9-21. Recuperado de: <http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/estadistica/docs/LaComprensionDelaProbabilidadEnlosNinos.pdf>
- Bosch, M y Gascon, J. (2009). Aportaciones de la Teoría Antropológica de lo Didáctico a la formación del profesorado de matemáticas de secundaria. *Investigación en educación matemática XIII* (pp. 89-114). Sociedad Española de Investigación en Educación Matemática, SEIEM.
- Boigues, F., Estruch, V., Roig, B. y Vidal, A.(2013).Una propuesta de Recorrido de Estudio e Investigación (REI): Diseño, Simulación y decisión de una estrategia de pesca sostenible.

- MODELLING IN SCIENCE EDUCATION AND LEARNING*, 6(2), 5-19. Recuperado de <http://polipapers.upv.es/index.php/MSEL/article/view/1851>
- Castro, W. F., y Godino, J. D. (2011). *Métodos mixtos de investigación en las contribuciones a los simposios de la SEIEM (1997-2010)*. Recuperado de [http://funes.uniandes.edu.co/1803/1/374\\_Castro2011Metodos\\_SEIEM13.pdf](http://funes.uniandes.edu.co/1803/1/374_Castro2011Metodos_SEIEM13.pdf)
- Corica, A. (2016). Enseñanza por Investigación en el marco de la Teoría Antropológica de lo Didáctico: Una propuesta para estudiar las funciones a trozos.
- Corica, A., y Otero, R. (2012). Estudio sobre las Praxeologías que se Proponen Estudiaren un Curso Universitario de Cálculo. *Bolema Rio claro* (SP), 26(42B), 429-482. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v26n42b/04.pdf>.
- Corica, A. R., y Otero, M. R. (2016). Análisis de un dispositivo didáctico formulado por estudiantes de profesorado en matemática en un curso de formación basado en el paradigma de la investigación. *Perspectiva Educacional*, 55(2), 21-37.
- Corica, A. R. (2018). Análisis de la gestión de un dispositivo didáctico formulado en el marco de la TAD. *Revemat: Revista Eletrônica de Educação Matemática*, 13(2), 54-71.
- Chevallard, Y. (1999). El análisis de las prácticas docentes en la teoría antropológica de lo didáctico. *Recherches en Didactique des Mathématiques*, Vol (19) N°2, 221-266. Recuperado de <http://www.aloj.us.es/rbarroso/Pruebas/CHEVALLARD.PDF>
- Chevallard, Y. (2004). Vers une didactique de la codisciplinarité. *Notes sur une nouvelle épistémologie scolaire*. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr>
- Chevallard, Y. (2007). Passé et présent de la théorie anthropologique du didactique. In L. Ruiz- Higuera, A. Estepa & F. Javier García (Éds), *Sociedad, Escuela y Matemáticas. Aportaciones de la Teoría Antropológica de la Didáctico* (pp. 705- 746). Universidad de Jaén. Recuperado de [http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/rubrique.php3?id\\_rubrique=8](http://yves.chevallard.free.fr/spip/spip/rubrique.php3?id_rubrique=8)
- Chevallard, Y. (2009). *La notion de PER problemas et avances*. IUFM Toulouse, Francia.. Recuperado de <http://yves.chevallard.free.fr/>.
- Chevallard, Y. (2011). Quel programme pour l'avenir de la recherche en TAD?. Trabajo publicado en *Actas del III International Conference on the Anthropological Theory of the Didactic (III CITAD)*, pp. 23-32. Cataluña, España. Disponibles en [http://www.crm.es/publications/documents/documents\\_10.pdf](http://www.crm.es/publications/documents/documents_10.pdf).
- Ferrari, C. N., y Corica, A. R. (2017). Concepciones sobre la estadística, su enseñanza y aprendizaje: un estudio exploratorio con estudiantes para profesor en matemática. *Ikastorratza, e- revista de didáctica*, (19), 3.
- Llanos, C. (2012). *Enseñanza de la Matemática mediante recorrido de Estudio e Investigación (REI) en la escuela secundaria diseño, puesta en aula y análisis de seis implementaciones*. Tesis Doctoral. Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires.
- Parra, V, Otero, M R y Fanaro, M. (2015). Recorrido de estudio e investigación codisciplinar a la microeconomía en el último año del nivel secundario Preguntas generatrices y derivadas. *Uno revista de Didáctica de la Matemática*, 69, p 1-10. Recuperado de: [https://www.researchgate.net/profile/Maria\\_Otero2/publications](https://www.researchgate.net/profile/Maria_Otero2/publications).
- Oliveira, C. (2015). Ventajas técnicas del GeoGebra en el desarrollo de la modelización funcional y del cálculo diferencial en secundaria. *Multimedia Journal Of Research in Education Sensos-e*, pp 1-7. Recuperado de <http://sensos-e.es.e.ipp.pt/?p=8023>

- Otero, M., Fanaro, M., Corica, A., Llanos, V., Sureda, P. y Parra, V. (2013). *La Teoría Antropológica de lo Didáctico en el Aula de Matemática*. Recuperado de [https://www.researchgate.net/publication/259287004\\_La Teoria Antropologica de lo Didactico en el Aula de Matematica](https://www.researchgate.net/publication/259287004_La_Teoria_Antropologica_de_lo_Didactico_en_el_Aula_de_Matematica)
- Sánchez, I., Pulgar, J., y Ramírez M. (2015). Estrategias Cognitivas de Aprendizaje Significativo en Estudiantes de Tres Titulaciones de Ingeniería Civil de la Universidad del Bío-Bío. *Revista Paradigma*, 36(2), 122-145. Recuperado de [https://www.researchgate.net/profile/Ivan\\_Sanchez9/publication/285734476\\_Estrategias\\_Cognitivas\\_de\\_Aprendizaje\\_Significativo\\_en\\_Estudiantes\\_de\\_Tres\\_Titulaciones\\_de\\_Ingenieria\\_Civil\\_de\\_la\\_Universidad\\_del\\_Bio-Bio/links/5662e80908ae15e7463118bd.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Ivan_Sanchez9/publication/285734476_Estrategias_Cognitivas_de_Aprendizaje_Significativo_en_Estudiantes_de_Tres_Titulaciones_de_Ingenieria_Civil_de_la_Universidad_del_Bio-Bio/links/5662e80908ae15e7463118bd.pdf)
- López, N. A. V. (2010). Estrategias de aprendizaje. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*. (Bogotá, Colombia), 5(1), 27-37. Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/5220>
- Vargas, G y Guacheta, E. (2012). La pregunta como dispositivo pedagógico. *Itinerario Educativo*, 60, 173-191.

**Autores:**

**Dra. Carmen Cecilia Espinoza Melo**

Doctora en Enseñanza de las Ciencias mención Matemática. Se desempeña como profesora del departamento de Didáctica de la Universidad Católica de la Santísima Concepción, Chile. Sus principales líneas de investigación se encuentran en formación de profesores, metodologías activas, Teoría Antropológica de lo Didáctico. email: [cespinozame@ucsc.cl](mailto:cespinozame@ucsc.cl)

**Dr. Iván Ramón Sánchez Soto**

Profesor titular del departamento de Física, Facultad de Ciencias de la Universidad del Bío-Bío, Concepción, Chile. Sus principales trabajos de investigación se encuentran en la enseñanza de la física, la resolución de problemas, aprendizaje basado en problemas, aprendizaje significativo, estrategias de aprendizaje y competencias científicas. Se desempeña como docente de Física en curso de pregrado y de Didáctica y evaluación de las ciencias en postgrado. email: [isanchez@ubiobio.cl](mailto:isanchez@ubiobio.cl)

**Mg. Nelly Margot Gómez Fuentealba**

Magíster en Estadística (UdeC), docente del departamento de Estadística Universidad del Bío-Bío (UBB) Concepción, Chile. [ngomez@ubiobio.cl](mailto:ngomez@ubiobio.cl)