

Eficacia de un Recorrido de Estudio e Investigación en el desarrollo de estrategia de aprendizaje y tipo de aprendizaje

Efficiency of a Research and Study Course in the development of learning strategy and type of learning

Carmen Cecilia ESPINOZA MELO ¹; Iván SÁNCHEZ SOTO ²

Recibido: 15/08/2017 • Aprobado: 10/09/2017

Contenido

- 1. Introducción
- 2. Metodología
- 3. Resultados
- 4. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

RESUMEN:

La investigación establece el impacto en las estrategias y tipos de aprendizajes obtenidos en la aplicación del Inventario de Estrategias de Ronald Schmeck a través de la implementación de un REI, mediante un diseño cuasi-experimental en un curso de Estadística en la universidad. El dispositivo didáctico REI se basó en la Encuesta CASEN. Los resultados establecen la influencia de la propuesta metodológica en las estrategias y tipos de aprendizajes evidenciando un mejoramiento en estas variables en el grupo experimental. **Palabras clave** Teoría Antropológica de lo Didáctico, Recorrido de Estudio e Investigación, Estrategias de Aprendizaje, Tipos de Aprendizaje.

ABSTRACT:

The research establishes the impact on the strategies and types of learning obtained in the application of the Strategies Inventory of Ronald Schmeck through the implementation of a REI, through a quasi-experimental design in a course of Statistics in the university. The RSC teaching device was based on the CASEN Survey. The results establish the influence of the methodological proposal on the strategies and types of learning evidencing an improvement in these variables in the experimental group. **Keywords** Anthropological Theory of Didactics, Research and Study Course, Learning strategies, Types of learning.

1. Introducción

A lo largo de la segunda mitad del siglo XX la didáctica de la probabilidad y estadística en el contexto internacional ha tenido un gran desarrollo conceptual y metodológico, hasta el punto en que hoy es considerado un campo importante de investigación o como la ciencia de enseñar estadística y probabilidades (Rocha, 2013).

Actualmente en Chile por disposición del Ministerio de Educación los contenidos de estadística y probabilidades se deben enseñar desde el año 2009 a partir de los primeros años de estudio. Pese a esta disposición ministerial los contenidos del eje de estadística se dejan en último lugar y finalmente no son entregados a los estudiantes. Aunque la estadística se enseña hoy día en todos los niveles educativos, al ser una herramienta fundamental en la vida personal y profesional, la investigación nos alerta que muchos estudiantes, incluso a nivel universitario, tienen concepciones incorrectas o son incapaces de hacer una adecuada interpretación de los resultados estadísticos. (Batanero, 2013).

La estadística en la última década tiene un importante crecimiento, fundamentalmente por el uso de ella hacia otras materias. Reconocer que la Enseñanza de la Estadística, debe tener como propósito fundamental, brindar las posibilidades para que el estudiante construya algunos conceptos básicos de la Estadística para la interpretación, la comprensión y la toma de conciencia de la realidad social y cultural en la que se mueve todo ciudadano (Gil & Rocha, 2010).

Tradicionalmente el profesor invierte una gran cantidad de tiempo en la preparación y desarrollo de sus clases, sin tomar en consideración en la mayoría de los ejemplos y ejercicios elegidos para trabajarlos con sus estudiantes estén relacionado con la realidad educativa de éstos. Una educación contextualizada motivará a relacionar el conocimiento con el contexto real de los alumnos y esto los llevará a obtener su entendimiento. En palabras de Azcárete y Cardeñoso (2011) nos señalan que "El conocimiento estadístico no puede ser comprendido se es separado de su contexto de aplicación, ni aplicado únicamente a problemas abstractos que no se encuentran en la vida real" (p.792).

En este contexto, se ha considerado la educación como un proceso en el que el gran protagonista y portador del conocimiento era el profesor, donde la relación comunicativa establecida en el aula era jerárquica y unidireccional. En palabras de López (2007) nos advierte que "El ámbito universitario, como último escalón educativo de carácter formal, no puede quedar al margen de una realidad como la comentada, por lo que se deben realizar cambios en el actual rol del profesor en la enseñanza superior" (p.15).

Es así como en recientes investigaciones como la de Barquero, Ruiz-Munzón, Monreal y Barajas (2016) que nos propone:

Es aquí de gran importancia motivar un cambio de paradigma escolar, desde aquel más monumentalista centrado en pequeños fragmentos de obras desprovisto de su razón de ser, hace un enfoque más funcional en que la construcción del conocimiento aparece ante la necesidad de responder(parr.1).

La enseñanza no debe concentrarse tan solo en la trasmisión de conocimiento, los estudiantes deben estar en contacto con su realidad para descubrir, comparar, discutir y reconstruir significados. Para que los alumnos aprecien la necesidad de conocer la estadística, es necesario entregarles actividades contextualizadas. Mientras que en otras ramas de matemáticas con frecuencia 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).

Sánchez (2013) citado en Sánchez, Pulgar y Ramírez (2015) nos señalan:

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 significativas 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 aptitudes (p.123).

En estos tiempos modernos se necesita innovación en el aula y que estén de acuerdo a las necesidades e intereses de los estudiantes ya que el aprendizaje debe ser integrado para que se puedan establecer logros en los procesos. "Los problemas que estos futuros profesionales deberán enfrentar traspasar las fronteras de las disciplinas, demandan enfoques innovadores y habilidades para la resolución de problemas complejos" (Morales & Landa, 2004).

A juicio de Parra, Otero y Fanaro (2013) "en la mayoría de los cursos de matemática se estudian las nociones propuestas en los programas de estudio sin saber qué cuestiones responder". En la actualidad en la Universidad, los problemas de aula se presentan con enunciados muy cerrados en los que figuran como "datos" todos los que se necesitan para resolver el problema sin que falte ni sobre ninguno. (Fonseca, Pereira, Casas & Miras, 2011).

Para realizar esta investigación se ha tomado como referente teórico la Teoría Antropológica de lo Didáctico (TAD) de Yves Chevallard, se llega al aula a través de su dispositivo didáctico Recorrido de Estudio e Investigación (REI), el cual será el nexo con los estudiantes del curso de Estadística. "Se considera que un REI viene generado por el estudio de una cuestión inicial, que se llama cuestión generatriz, con fuerte poder generador capaz de plantear un gran número de cuestiones derivadas: Q1, Q2, Q3, . . . , Qn" (Barquero, 2015,p.592).

El REI se presenta como una alternativa para las prácticas de enseñanza de los profesores en la Universidad, lo que puede permitir revertir el uso excesivo de prácticas tradicionales. Como una alternativa a éstas se ha optado por presentar los contenidos de un curso de Estadística para la carrera de Ingeniería en Construcción a través de un REI, este tipo de trabajo propone un reto a los estudiantes ya que están acostumbrados a trabajar de forma tradicional y los ejercicios o problemas a resolver en Estadística no están contextualizados al área de la construcción.

Los REI son un dispositivo didáctico que permitirán el desarrollo de praxeologías funcionales, el desarrollo de praxeologías que se construyan como respuestas a una pregunta, produciendo y justificando una respuesta (Parra, Otero & Fanaro, 2015).

Llano, Otero, Gazzola y Arlego (2015):

En un REI, un grupo de alumnos (X) investigan y estudia una pregunta Q bajo la dirección de un profesor (y) o de un conjunto de profesores (Y) conformando un sistema didáctico $S(X, Y, Q)$ con el objeto de encontrar una respuesta a Q, denominada R^\heartsuit . Por otro lado R^\heartsuit es el resultado del estudio realizado y por ello se asuma no es única ni universal. Para producir las respuestas R^\heartsuit es necesario constituir un medio M conformado por $M = \{R_1^\heartsuit, R_2^\heartsuit, R_3^\heartsuit, \dots, R_n^\heartsuit, Q_{n+1}, Q_m, O_{m+1}, \dots, O_p\}$ donde los R^\heartsuit son respuestas disponibles aceptadas por la cultura escolar (p.252).

La aplicación de un REI requiere un cambio sustancial de la organización didáctica, con implicaciones fuertes en las cronogénesis, topogénesis y mesogénesis (Chevallard, 2009). Uno de los objetivos principales de la propuesta de los REI es el de introducir una nueva epistemología que permita reemplazar el paradigma del inventario de saberes por el paradigma de Investigación y Cuestionamiento del Mundo.

El trabajar con REI potencia en los estudiantes la participación activamente en la construcción de su conocimiento mediante la exploración, introducción, análisis y transferencia. Los métodos de aprendizaje colaborativo comparten la idea de que los estudiantes trabajan juntos para aprender y son responsables del aprendizaje de sus compañeros tanto como del suyo propio. Todo esto trae consigo una renovación en los roles asociados a profesores y estudiantes (Collazos, Guerrero & Vergara, 2001).

El desarrollar un REI lleva consigo la contextualización de la enseñanza. Los contextos cercanos a la experiencia cotidiana, los que tienen sentidos para el estudiante, despiertan su interés y favorecen una disposición positiva hacia el aprendizaje. Los métodos de aprendizaje contextualizados les proporcionan a los estudiantes una base académica más sólida y actitudes positivas en el trabajo. Las actividades de aprendizaje son propuestas a los estudiantes en clases, en las cuales deben promover la construcción y adquisición del conocimiento, para conseguirlas en los grupos de trabajo colaborativos compartiendo significados (Espinoza & Sánchez, 2014).

Actualmente los sistemas educativos buscan adaptarse a una diversidad de personas, cada una con características individuales y rasgos cognitivos propios, se exige acomodar los procesos de enseñar y aprender, de esta forma todos deberían tener las mismas posibilidades. 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).

Sanmartí et al., (2000) plantean que las estrategias de aprendizaje están orientadas a favorecer que todos los alumnos aprendan conjuntamente de forma significativa. En este sentido, para actuar estratégicamente deben seleccionarse distintos tipos de conocimientos en relación a las condiciones específicas de cada situación.

Sánchez & Pulgar (2013) nos indican que "es posible entender una estrategia de aprendizaje, como un mecanismo toma de decisiones, consciente e intencional, que implica la selección de los conocimientos conceptuales, procedimentales y actitudinales pertinente, para lograr un objetivo académico en una determinada situación educativa" (p. 2861).

En esta investigación nos centraremos en el Modelo de estrategias de aprendizaje de Ronald Schmeck. El inventario de estrategias de aprendizaje fue desarrollado en la Universidad Scouthern Illinois de Carbondale, por el profesor Ronald Schmeck. El inventario, adaptado para Chile, está formado por 55 enunciados auto informativos, de respuesta verdadero/falso distribuidos en cuatro factores: Procesamiento elaborativo, se relaciona con la manera de procesar una información, de tal forma que se la enriquezca, hacerla más concreta y personalmente relevante se usa frecuentemente las referencias personales como estrategias de aprendizaje. En el Estudio Metódico, Se da más importancia y dedicación de más tiempo a repasar, mantener horarios de estudios, organización del tiempo, para el Procesamiento Profundo se tiene capacidad para obtener significados, desarrollar pensamiento crítico y reflexivo y en la Retención de Hechos, e tiende a la memorización mecánica. La conexión de Procesamiento Profundo Alto y Procesamiento elaborativo Alto, se obtiene aprendizaje significativo. Si tenemos, estudio Metódico Alto y Retención de hechos Alto, tendremos Aprendizaje Mecánico, el resto de las combinaciones aportan al Aprendizaje Estratégico.

En las aulas se encuentran diferentes tipos de alumnos que se comunican por diversos medios, aprenden de distintas formas, también poseen diferentes tipos de aprendizajes. Los tipos de aprendizaje que se asocian en función de las estrategias de aprendizaje referido en el cuestionario de Ronald Schmeck son los siguientes: aprendizaje significativo, en palabras de Ausubel (1983) "Un aprendizaje es significativo cuando los contenidos son relacionados de modo no arbitrario y sustancial (no al pie de la letra) con lo que el alumno ya sabe. La característica más importante del aprendizaje significativo es que, produce interacción entre los conocimientos cognitivos y las nuevas informaciones" (p.2).

El aprendizaje mecánico, se produce cuando no existe subsumidores adecuados, de tal forma que la nueva información es almacenada arbitrariamente, sin interacción con los conocimientos pre-existentes (Ausubel, 1983, p.2). Valenzuela, 1998 citado en Huerta (2007) nos señalan que el aprendizaje estratégico se define como aquellos procesos internos (cognitivos, motivacionales y emocionales), conducta que promueva un aprendizaje efectivo y eficiente.

2. Metodología

Actualmente la investigación en educación se ha convertido en una búsqueda de respuestas a preguntas sobre el que y como se enseña, que se aprende, el currículum y contexto educativo, es decir, de los procesos de innovación curricular y renovación metodológica que se emplean.

En la presente investigación se plantea comprobar la influencia de una propuesta metodológica para enseñar y aprender contenidos de Estadística a través de un dispositivo didáctico REI, se consideró un diseño cuasi-experimental con dos grupos uno experimental y control, se aplicó pre-test y pos-test en ambos grupos, específicamente el Inventario de estrategias de Ronald Schmeck. Los estudiantes de la Carrera Ingeniería en Construcción cursan la asignatura de Estadística, el grupo experimental (GE) realiza el curso aplicando un REI en el transcurso de éste, mientras que el grupo control (GC) desarrolla el curso de forma tradicional.

La muestra está conformada por 61 estudiantes de la carrera Ingeniería en Construcción de los cuales 40 son hombres y 21 mujeres. El grupo control está formado por 30 estudiantes mientras que el grupo experimental lo conforman 31 estudiantes.

El análisis Estadístico utilizado fue métodos no paramétricos se aplicó la prueba de Wilcoxon. Se utiliza la estadística descriptiva para representar por medio gráficos los resultados obtenidos.

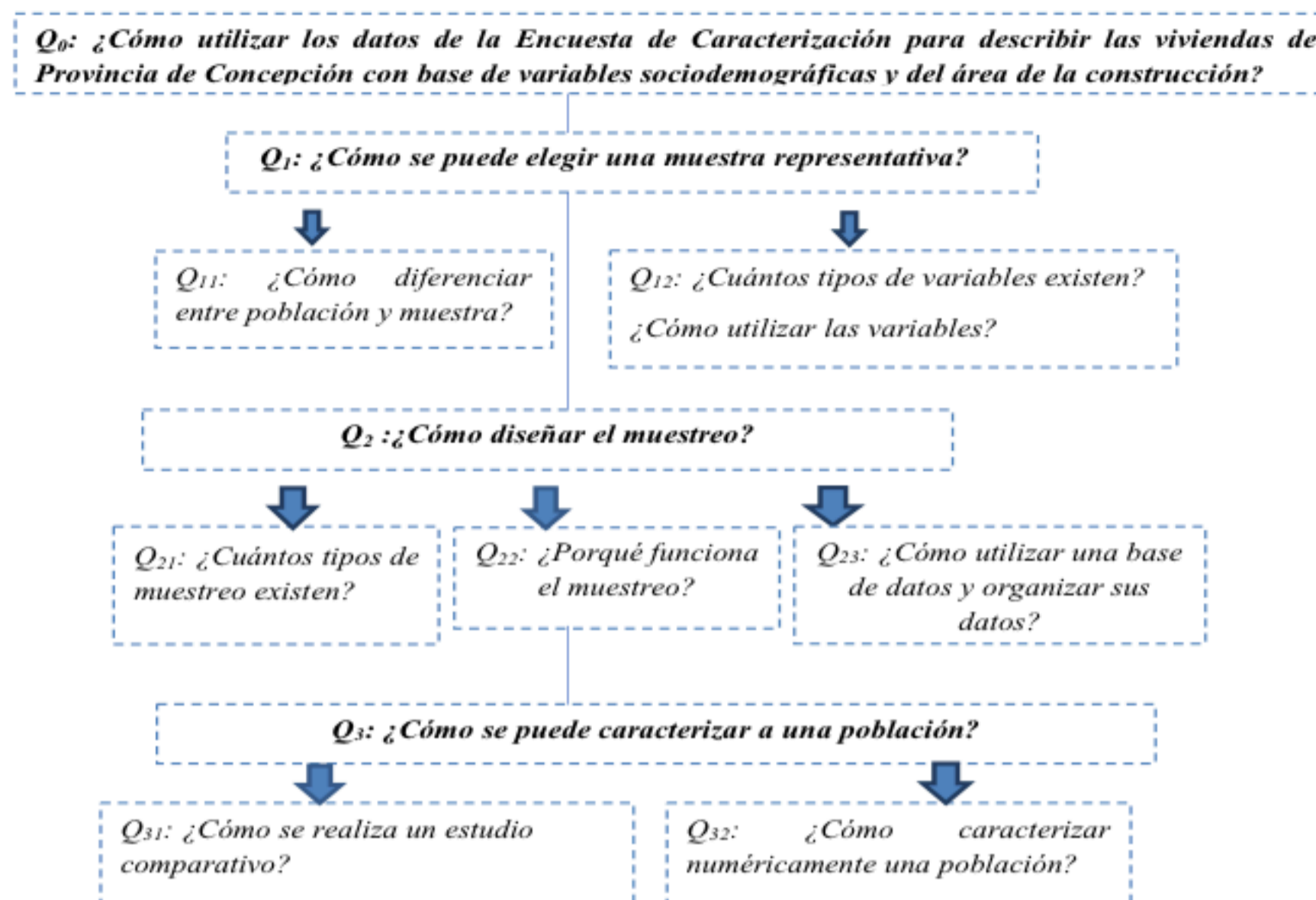
2.1. Metodología de Aula

Se debe tener presente que la implementación del dispositivo didáctico se llevó a cabo con estudiantes de Ingeniería en Construcción en una universidad pública y estatal. Se conformaron dos secciones de la asignatura de Estadística, lo cual permitió que se trabajara con un grupo control (GC) el cual trabajará todo el semestre con clases tradicionales y un grupo experimental (GE) el que desarrollará a lo largo del semestre académico un dispositivo didáctico REI . Se formaron grupos colaborativos de trabajo, cada uno estaba formado por 4 integrantes, además la conformación de estos se mantuvo durante todo la experiencia.

El dispositivo didáctico REI debe estar contextualizado, se decidió trabajar con datos correspondiente al área de la vivienda y construcción que se encuentran

por la encuesta Caracterización Socioeconómica Nacional CASEN. Ésta es una de las más importantes realizadas en Chile, país se ejecuta para saber la situación socio económica de los hogares chilenos. La información entregada por esta encuesta, constituye un antecedente básico para facilitar el gasto social, además sirve al proceso de descentralización de la gestión del Estado. A continuación, se presenta la pregunta generatriz y preguntas derivadas que conforman el REI propuesto para abordar esta asignatura.

Figura 1
Dispositivo didáctico REI para el curso de Estadística.



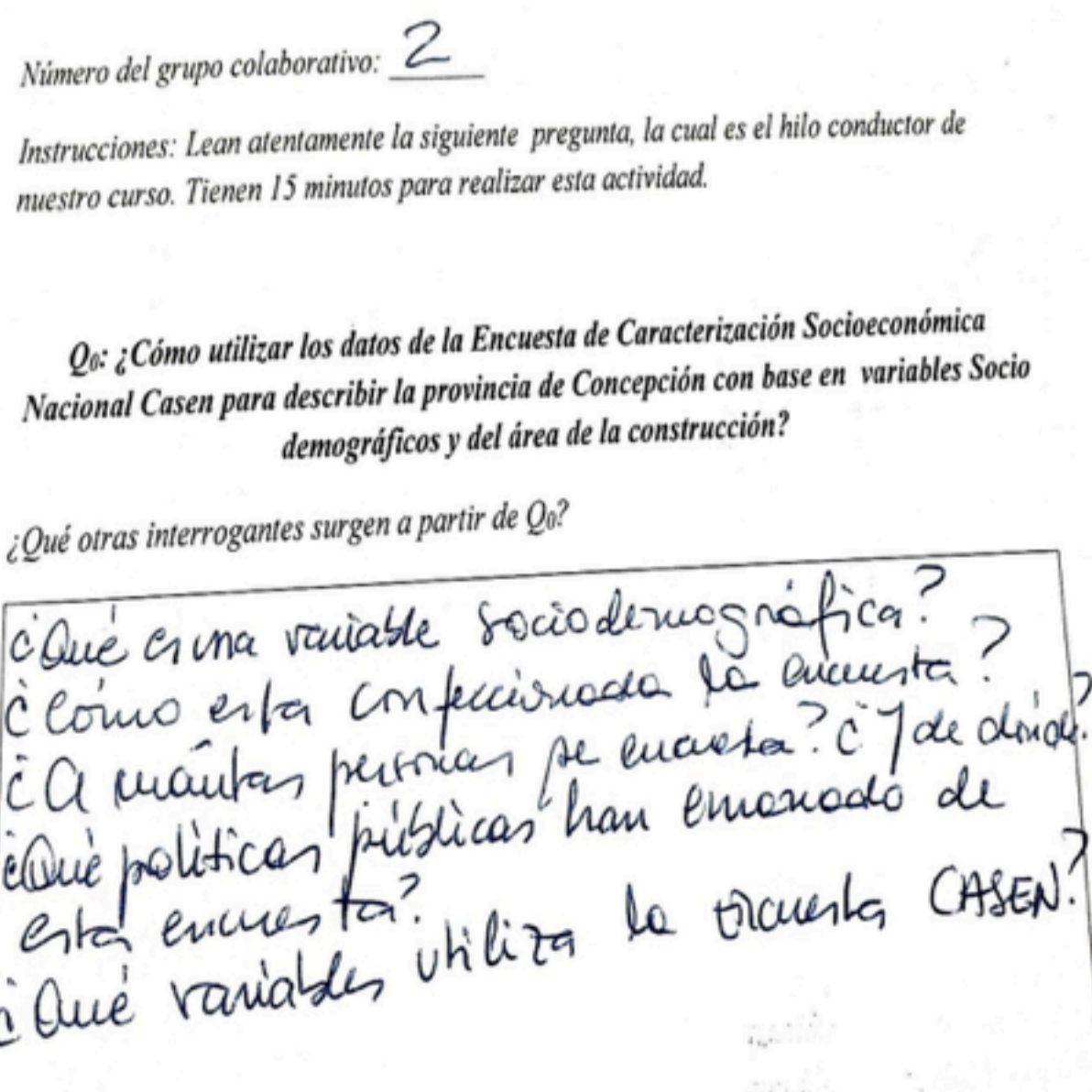
La incorporación del dispositivo didáctico REI, se dio a conocer a los estudiantes al inicio del semestre, en la primera semana de clase, junto con las reglas generales establecidas por la institución. Para introducir el trabajo con el dispositivo didáctico en el curso de estadística para Ingenieros en Construcción a los estudiantes se les presentó una noticia, donde se entregaban resultados generales de la encuesta CASEN, presentando información que permita conocer la condición de los hogares y de la población (situación de pobreza, nivel educacional, trabajo e ingresos) siendo su objetivo general el estudio de los hogares y viviendas del territorio nacional. Luego a los estudiantes se le presenta pregunta generatriz Q_0 del REI, la cual será el hilo conductor del dispositivo didáctico REI en el desarrollo del curso.

Se expone la pregunta generatriz Q_0 para este REI a los estudiantes acompañada de una problemática, señalando en forma genérica y contextualizando el trabajo que cada grupo colaborativo deberá realizar en el transcurso del semestre. La primera parte del dispositivo didáctico REI está orientada desarrollar la investigación por parte de los estudiantes fomentar Actitudes de la Pedagogía de la Investigación y el Cuestionamiento del Mundo.

$Q_0 =$ ¿Cómo utilizar los datos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional, para describir la Provincia de Concepción a partir de las variables sociodemográficas y del área de la construcción? La pregunta generatriz se contesta al finalizar el curso, cuando los estudiantes tengan todas las herramientas suficientes para realizarlo. Serán de gran ayuda para lograr lo anterior las preguntas derivadas y las actividades asociadas a éstas, permitiendo que todas las organizaciones matemáticas vistas en el curso aporten a responder la pregunta generatriz.

¿Qué otras interrogantes surgen a partir de Q_0 ?

Figura 1
Interrogantes surgidas a partir de Q_0 .



En la figura 1 presenta una de las respuestas entregadas por los estudiantes donde se aprecian preguntas relacionadas con el área de la estadística y vinculadas con la encuesta CASEN. Las cuestiones propuestas por los grupos colaborativos muestran características de una *actitud de problematización* la mayoría de las preguntas son abiertas y para obtener alguna respuesta se necesitan realizar indagación, también se percibe una *actitud herbartiana* receptivos hacia las preguntas que aún no tienen respuesta, además se contempla una *actitud pro-cognitiva* ya que están enfrentados a aprender conocimientos nuevos para poder desarrollar el dispositivo didáctico. Finalizando esta actividad, se realizó una puesta en común frente al curso que permitió retroalimentar los saberes conceptuales, procedimentales de cada grupo colaborativo, e identificar problemas más acotados, permitiendo buscar información

para dar respuestas a estas interrogantes. Además, se percibe un cambio en la ontogénesis de los estudiantes, quienes deben buscar información para lograr una respuesta. Lo anterior, implicó familiarizarse con la utilización de la encuesta CASEN, con el concepto de marco muestral, el diseño del muestreo a utilizar y la identificación de las variables relevantes para dar respuesta a Q_0 .

Q3= ¿Cómo caracterizar una población?

¿Cuáles son las características numéricas que describen a la Provincia de Concepción, respecto de las variables seleccionadas?

Figura 2

Respuesta entregada por un grupo colaborativo.

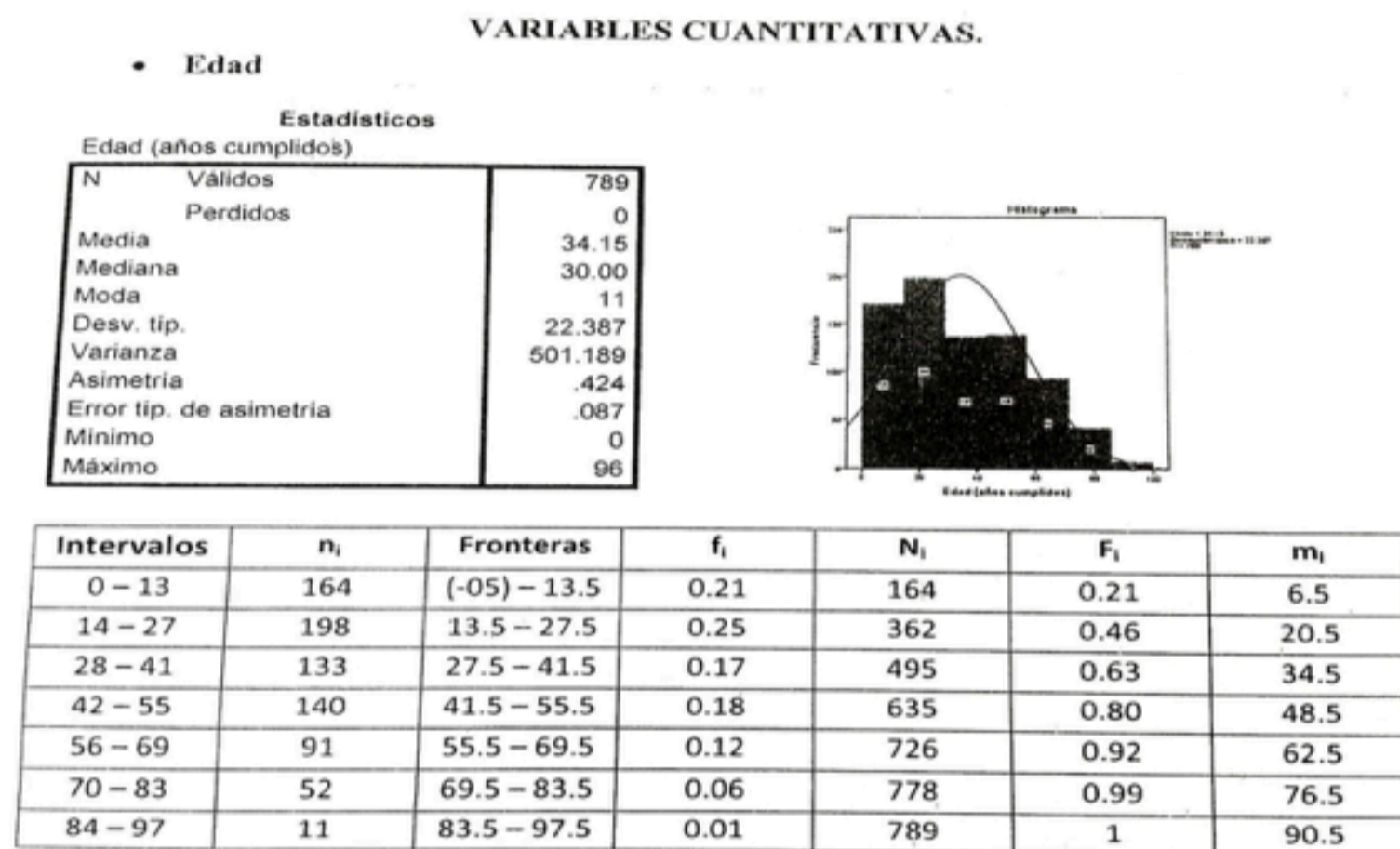
Las medidas descriptivas de la población se llama parámetros y ejemplos de este son: media o promedio poblacional, varianza o variabilidad poblacional, desviación estándar o típica poblacional, porcentaje o proporción poblacional. De igual forma podemos conocer datos numéricos de los cuales se puede interpretar el tipo de sesgo de la variable el cual puede ser simétrico, asimétrico negativo o positivo. Para las variables discretas podemos conocer por medio del diagrama de caja y bigotes si se encuentran puntos atípicos dentro de la muestra.

De la figura 2 podemos observar que los estudiantes van utilizando organizaciones matemática (conceptos de estadística), los cuales han sido adquiridos en el transcurso de la asignatura, de esta forma dar respuestas a la actividad haciendo una discriminación entre ellas. Además se encuentra presente la actitud de problematización, también la actitud herbartiana, aunque muy incipientemente y la actitud de enciclopedista libre.

¿Cuáles son las características numéricas que describen la muestra a partir de las variables seleccionadas?

Figura 3

Respuesta a la actividad.



De la figura 3 se infiere que los estudiantes tuvieron que investigar y comprender la definición, forma de cálculo e interpretación de las medidas de tendencia central (media, moda, mediana), de posición percentil) de variabilidad (rango, varianza, desviación estándar, rango intercuartil) y de forma (coeficiente de asimetría) para descubrir las variables analíticas u cualitativas pedidas, utilizaron representaciones gráficas para visualizar tendencia o patrones de comportamiento de datos.

Investigan y comprenden la aplicación de praxeologías como intervalos de confianza y prueba de hipótesis para muestras independientes y relacionadas. Esto consistió en familiarizarse con las praxeologías de parámetros, estratificado, estimación puntual y por intervalos, nivel de confianza, hipótesis nula y alternativa tipos de errores, significancia estadística. Además, También tuvieron que desarrollar intervalos de confianza y pruebas de hipótesis utilizando el software estadístico SPSS, Elaborar tablas de contingencias y realizar pruebas de independencia estadística aplicando el test chi-cuadrado.

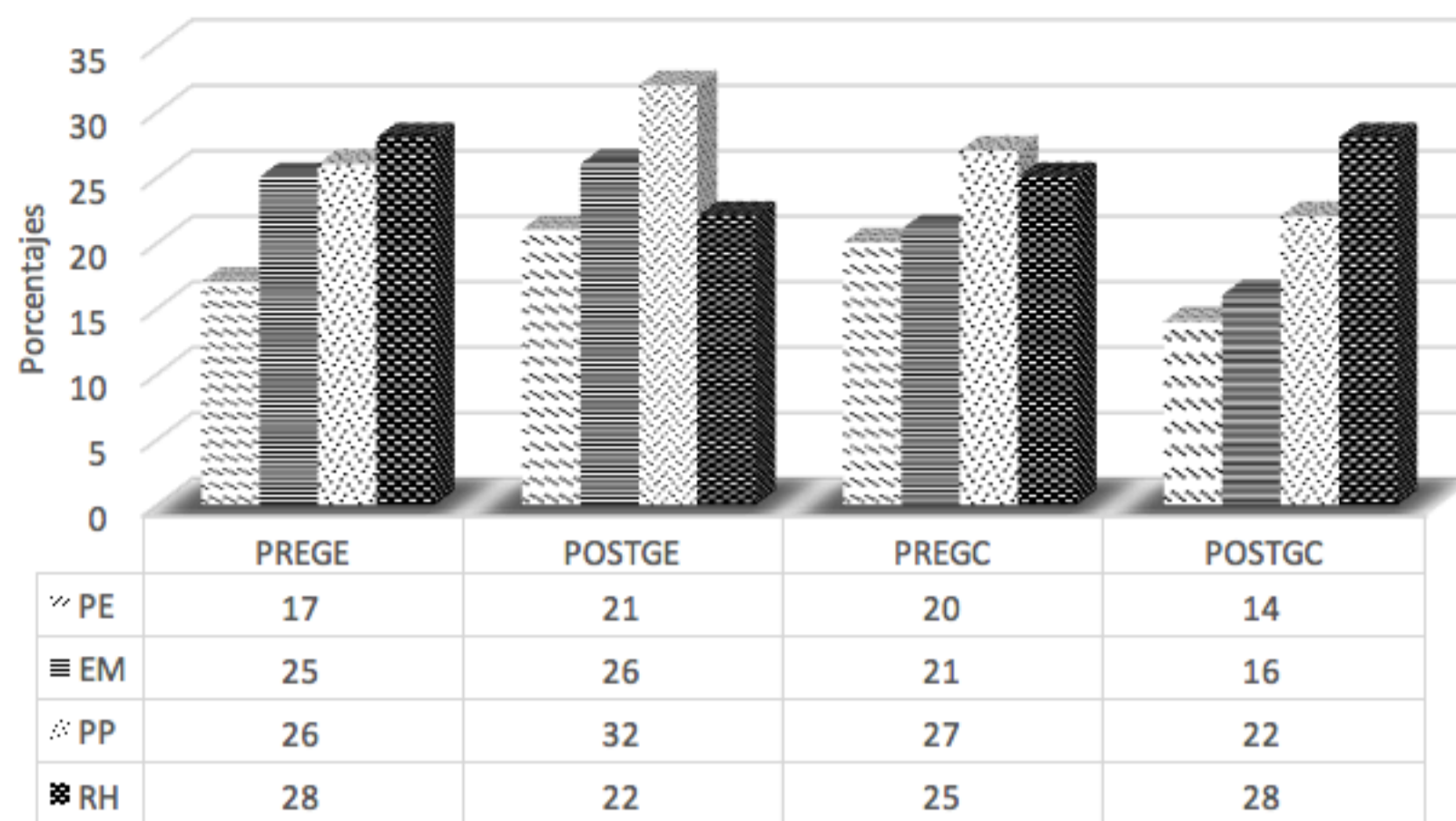
3. Resultados

El Inventario de Estrategias de Aprendizaje de Ronald Schmeck se aplicó antes de comenzar la intervención y luego al finalizarla, tanto al GE como al GC, con la finalidad de registrar diferencias en las estrategias de aprendizaje. Los resultados entregados por el inventario se presentan a continuación.

Figura 4

Estrategias de aprendizaje GC y GE en ambas aplicaciones.

Primera y segunda aplicación Inventario de Estrategias en ambos grupos



De la figura 4 se observa que el GE antes de trabajar con el dispositivo didáctico REI la componente procesamiento elaborativo se presenta muy por debajo del porcentaje obtenido en estudio metódico, procesamiento profundo y retención de hechos. Con respecto al GC y la primera aplicación del inventario se obtuvo un porcentaje más bajo en el factor procesamiento elaborativo, sin embargo, es mayor al obtenido por el GE, alcanzando un porcentaje más alto en la componente procesamiento profundo.

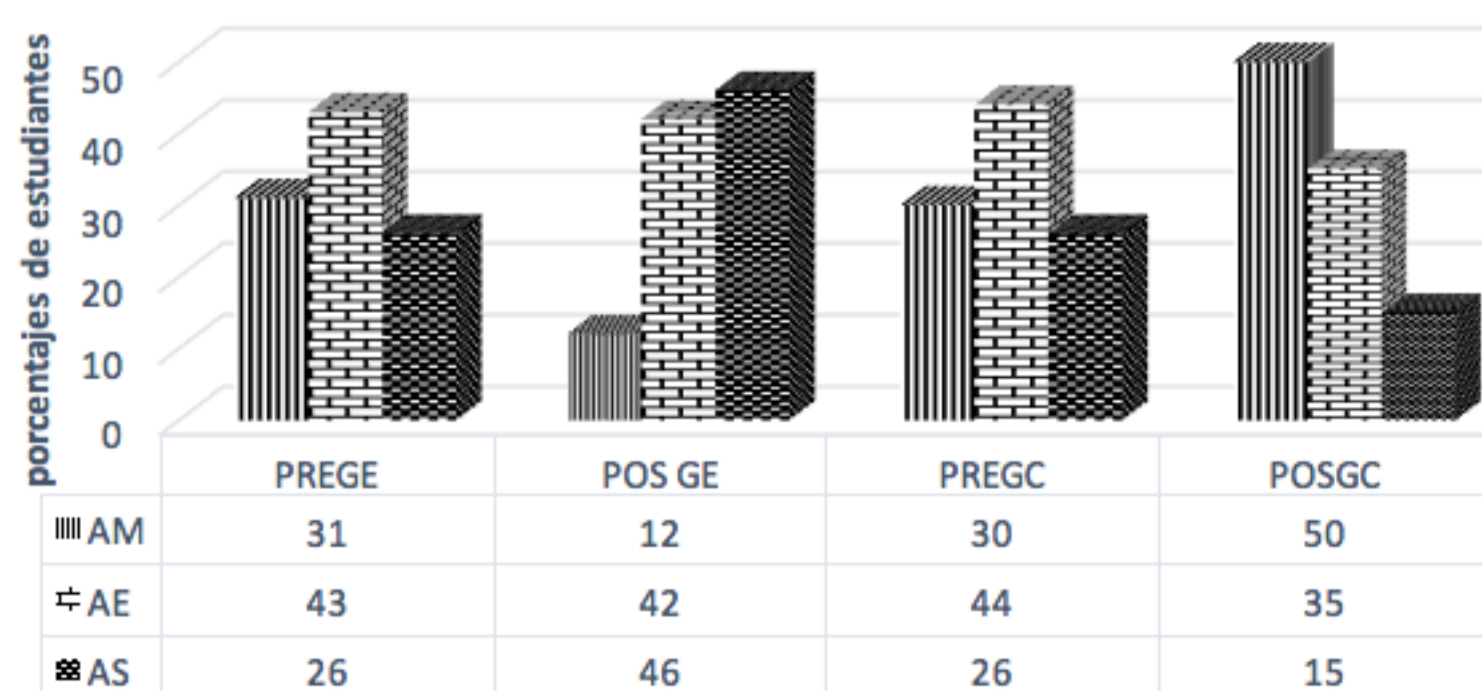
Del análisis estadístico con la prueba no paramétrica Wilcoxon de la primera medición del inventario de estrategias de aprendizaje, para el GC y GE, se derivan los siguientes resultados para el factor procesamiento elaborativo se obtiene un valor estadístico $z = 0,793$, y un nivel de significancia $p = 0,428$ lo que indica que no existen diferencias estadísticamente significativa en este factor aun cuando el grupo control tiene un mayor % de respuesta en este ítem. Los resultados del factor estudio metódico muestran un valor estadístico $z = 2,193$ con un nivel de significancia $p = 0,028$, presenta diferencia estadísticamente significativo a favor del GE. En cambio en los factores de procesamiento profundo y retención de hechos la prueba muestra que no existen diferencias estadísticamente significativas entre los GC y GE, entrega un valor estadístico y un nivel de significancia ($z = 0,87$ y $p = 0,931$) y ($z = 1,337$ y $p = 0,181$) respectivamente.

Los resultados obtenidos en la segunda medición se muestran en la figura 4, donde se observa que el GE mejora los % de tres de sus factores y disminuye en el factor retención de hechos asociado al aprendizaje repetitivo, en cambio el GC aumenta en este último factor y mantiene o baja levemente en los otros factores de procesamiento de la información. Los resultados de análisis estadístico con la prueba no paramétrica Wilcoxon entre los grupos GE y GC en esta medición, establecen diferencias estadísticamente significativos a favor del GE en los siguientes factores: a) procesamiento elaborativo ($z = -4,134$ y $p = 0,00$), b) estudio metódico ($z = -4,220$ y $p = 0,00$) y c) procesamiento profundo ($z = -3,409$ y $p = 0,01$) y en cambio en el factor retención de hechos las diferencias es estadísticamente significativa a favor del GC ($z = -2,159$ y $p = 0,031$).

Al comparar los resultados de los factores del inventario de estrategias de aprendizaje en dos mediciones en un mismo grupo para establecer el impacto del REI se establece un aumento del porcentaje en las componentes de procesamiento elaborativo, estudio metódico, procesamiento profundo, en este último aumento más el porcentaje, no así en retención de hechos en el cual disminuyó. Al realizar el análisis estadístico se estableció cambios estadísticamente significativos en todos estos factores: Procesamiento elaborativo ($z = 3,345$, y $p = 0,01$), Estudio metódico ($z = 1,558$ y $p = 0,119$), Procesamiento profundo ($z = 3,546$, y $p = 0,000$) y retención de hechos ($z = -3,400$, y $p = 0,001$). En cambio en el GC se observa que disminuyó sus porcentaje en las componentes de procesamiento elaborativo, estudio metódico y procesamiento profundo, sin embargo, en la componente retención de hechos muestra un aumento. Al realizar el análisis estadístico se estableció cambios estadísticamente significativos debido a la disminución del porcentaje en estos factores: ($z = -4,433$, y $p = 0,00$); ($z = -4,352$, y $p = 0,00$), ($z = -3,986$, y $p = 0,000$), en cambio el factor retención de hechos no muestra cambios estadísticamente significativo ($z = 2,265$, y $p = 0,24$).

A continuación, se presentan los tipos de Aprendizaje asociado a las estrategias se exhiben en la figura 5.

Figura 5
Tipos de Aprendizaje



De la figura 5 se observa que los tipos de aprendizajes en función de las estrategias de aprendizaje en la primera medición para el GE las combinaciones que se obtuvieron de los factores definen el tipos 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 44% de aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 26% con aprendizaje significativo (PP alto- PE alto) y el 30% de los estudiantes aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto).

Al aplicar por segunda vez el inventario de Estrategias al finalizar el semestre a ambos grupos se obtuvieron las combinaciones 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 35% de los estudiantes presentan un aprendizaje estratégico (PP-EM, PP-RH, PE-EM, PE-RH), un 50% aprendizaje mecánico (EM alto- RH alto) y un 15% de aprendizaje significativo (PP alto-PE alto).

4. Conclusiones

Del análisis de los resultados se observa que el dispositivo didáctico REI influye en cada una de las categorías de procesamiento de la información y en los tipos de aprendizajes asociados a ellas. De la aplicación del inventario de estrategias de Ronald Schmeck se evidenció que existen cambios estadísticamente significativos entre la situación inicial y la situación final a favor del GE. De la primera aplicación del inventario de estrategias antes de la intervención con el dispositivo REI se observan diferencia estadísticamente significativa en solo en la categoría procesamiento metódico a favor del GE..

En la segunda aplicación el impacto es a favor del GE donde se trabajó con el dispositivo didáctico REI durante todo el semestre. En las categorías de: procesamiento elaborativo, estudio metódico, procesamiento profundo existen diferencias estadísticamente significativas a favor del GE, en cambio en la categoría retención de hechos que es característica del aprendizaje mecánico el impacto es a favor del GC que trabajo con metodología tradicional.

Con respecto a las funciones didácticas, las modificaciones y contribuciones al medio fueron realizadas en gran medida por los estudiantes, que en algunas ocasiones fueron guiadas por el profesor. Con relación a la mesogénesis podemos afirmar que durante el desarrollo del REI el medio sufrió modificaciones clase a clase con el cual se fueron gestando respuestas parciales, estas fueron aceptadas por los grupos de trabajo. Desde la mesogénesis podemos afirmar que el REI fue efectivo, producto del trabajo colaborativo realizado por los diversos grupos de estudiantes guiados por el profesor.

Al comenzar a desarrollarse el trabajo en el aula con el dispositivo didáctico REI, éste tuvo un poco de resistencia por parte de los estudiantes que están acostumbrados a trabajar de forma tradicional donde la clases consiste en la transmisión acabada de conocimientos, como en toda su formación. Uno de los problemas que se presentó al trabajar con el REI es asumir el cambio de rol por parte de los estudiantes, que debe ser más activo y participativo, debe, indagar y analizar la información, otro punto a destacar es la asistencia irregular a clases por parte de los estudiantes, lo que dificulta el buen desarrollo de sus tareas en el aula, también se observa, que los estudiantes no se organizan y asuman su rol de trabajo por igual en los grupos colaborativos.

Del análisis de las clases desarrolladas a lo largo de este REI se describe la presencia de las actitudes definidas en la pedagogía de la investigación y cuestionamiento del mundo (PICM), las cuales tienen como base dar respuesta al fenómeno de la monumentalización, que sin duda es uno de los principales obstáculos existentes en la inclusión del dispositivo didáctico.

A medida que se avanza con la implementación del REI va cambiando la disposición de los estudiantes, muestran una mayor participación, mejoran su trabajo en clases y en la asignatura, son más participativos, asumen y distribuyen mejor los roles en el grupo, encuentran interesantes las actividades propuestas en clases. El rol del profesor y estudiante con REI se modifica respecto al monumentalismo, donde se realiza una exposición acabada de conocimientos por parte del profesor, transformándose en un creador de situaciones de aprendizaje, tutor o facilitador quien frente a las dudas que presentan sus alumnos los conduce a la búsqueda de soluciones; en cambio el estudiante pasa de ser un ente pasivo a uno que construye conocimiento de forma activa.

La implementación sistemática del REI se realizó a lo largo de todo el semestre, fue posible llevar a cabo esta experiencia en el orden esperado, haciendo más contextualizadas cada una de las actividades propuestas esto permitió profundizar e indagar más en los contenidos del curso. Del análisis de las clases intervenidas se pudo percibir que el hecho de trabajar con una pregunta generatriz y una secuencia de preguntas derivadas y más acotadas la cual se relacionó con un contenido matemático en el mundo real, hace que los estudiantes contextualicen y despierten un mayor interés por lo estudiado, siendo muy importante la orientación entregada por el profesor a través de las preguntas derivadas (que son más acotadas) las cuales van conduciendo poco a poco a la respuesta de la pregunta generatriz.

En definitiva, el uso sistemático del dispositivo didáctico REI propuesto por la TAD, admite la contextualización tanto de las preguntas que lo componen cómo de las actividades de aprendizaje propuestas a los estudiantes, que están fundamentadas en la cotidianidad del diario vivir, lo que promueve un aprendizaje más efectivo, logrando que este sea más significativo lo que se corrobora con los resultados obtenidos en el tipo de aprendizaje el cual varía desde la primera medición de un 26% a un 46% en la segunda medición, cambio que es estadísticamente significativo.

En el proceso de enseñar y aprender a través del REI, es preponderante que las preguntas formuladas motiven a los estudiantes a ampliar su pensamiento y aferrarse a nuevas relaciones, descubrir fallas, adquirir más información a iniciar nuevas actividades. La técnica de preguntar de acuerdo con el 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.

Referencias bibliográficas

Ausubel, D. (1983). Teoría del aprendizaje significativo. Fascículos de CEIF, 1.

Azcárate, P., & Cardeñoso, J. M. (2011). La Enseñanza de la Estadística a través de Escenarios: implicación en el desarrollo profesional. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 24(40), 789-810. Recuperado de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=291222113009>

Batanero, C. (2013). La comprensión de la probabilidad en los niños: que podemos aprender de la investigación. *alas do III encontro de probabilidades e Estatística na escala*, 9-21.

Recuperadode:<http://aplicaciones2.colombiaaprende.edu.co/ntg/ca/Modulos/estadistica/docs/LaComprensionDelaProbabilidadEnLosNinos.pdf>

Barquero, B. (2015). Enseñando Modelización a Nivel Universitario: la relatividad institucional de los recorridos de estudio e investigación. *Bolema*, 29(52), 393. Recuperado de <http://www.scielo.br/pdf/bolema/v29n52/1980-4415-bolema-29-52-0593.pdf>

Barquero, B., Ruiz-Munzón, N., Galán, J. I. M., & Frutos, M. B. (2016). Un Recorrido de Estudio e Investigación sobre la comparación de realidad y previsión de la evolución de los usuarios de Facebook. *Revista del Congrés Internacional de Docència Universitària i Innovació (CIDUI)*, (3). Recuperado de <http://www.cidui.org/revistacidui/index.php/cidui/article/view/961/927>

Collazos, C; Guerrero, L & Vergara, A. (2001). Aprendizaje Colaborativo: Un Cambio en el rol del Profesor. *Memorias Del III Congreso de Educación Superior en Computación, Jornadas Chilenas de la Computación, Punta Arenas*. Chile.

Chevallard, Y. (2009). *La transposición didáctica. Del saber sabio al saber enseñado*. Buenos Aires. Aique.

Espinoza, C., & Sánchez, I. (2014). Aprendizaje Basado en problema para enseñar y aprender estadística y probabilidad. *Revista Paradigma*, (35) 1, 103-128. Recuperado de <http://www.scielo.org.ve/pdf/pdg/v35n1/art05.pdf>

Fonseca C; Pereira, A., & Casas, J.M. (2011). Una herramienta para el estudio funcional de las matemáticas: los Recorridos de Estudio e Investigación (REI). *Educación Matemática*, 23(1), 97-121. Recuperado de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-58262011000100005&lng=es&tlng=ES.

Gil, D; & Rocha, P. (2010). Contexto escolar y la Educación estadística. El proyecto de aula como dispositivo didáctico. *Memoria 11 encuentro Colombiano de matemática educativa*. Recuperado de http://funes.uniandes.edu.co/1170/1/143_Contexto_escolar_y_la_Educacin_Estadstica_Asocolme2010.pdf.

Huerta, M. (2007). Aprendizaje Estratégico una necesidad del siglo XXI. *Revista Iberoamericana de Educación*, (42) 1-25. Recuperado de <http://rieoei.org/1541.htm>

López, N.(2007). *Metodología participativa en la Enseñanza Universitaria*. Segunda edición. Madrid. España.

Llanos, C., Otero, M.R., Gazzola, M, & Arlego, M. (2015). Recorrido de Estudio y de Investigación (REI) co-disciplinares a la Física y la Matemática com profesores em formación en la Universidad, 27,251-258.Recuperado de

<https://revistas.unc.edu.ar/index.php/revistaEF/article/viewFile/12614/12890>

Morales, P., & Landa, V. (2004). Aprendizaje Basado en Problemas. *Theoría*. 13(1), 145-157. Universidad del Bío-Bío. Chillán. Chile. Recuperado de <http://www.redalyc.org/artuculo.oaid>

Muñetón, M., Baham, Pinzón, M., Vianch, Alarcón, L. , & Olaya, C. I. B. (2012). Estilos y estrategias de aprendizaje: Una revisión empírica y conceptual de

los últimos diez años1. *Pensamiento Psicológico*, 10(1), 129-144. Recuperado de <http://search.proquest.com/docview/1030263042?accountid=14619>
Parra, V., Otero, M. R. & Fanaro, M. A. (2013). Recorridos de Estudio Investigación co-disciplinares a la Microeconomía. *Revista Números*, 82, 17-35. Recuperado de http://www.sinewton.org/numeros/numeros/82/Articulos_02.pdf

Parra, V, Otero, M R; 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. 2015. Recuperado de: https://www.researchgate.net/profile/Maria_Otero2/publications

Pulgar, J & Sánchez, I. (2013). Efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas en las estrategias de Aprendizaje y Conocimiento en Física. IX Congreso Internacional sobre investigación en didáctica de las Ciencias . Ginora. Recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/272786830_EFECTIVIDAD_DEL_APRENDIZAJE_BASADO_EN_PROBLEMAS_EN_LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE

Rocha, P. (2013). La educación estadística en la formación de ingenieros. *Revista Científica*, (17), 33 - 45. Bogotá. Colombia Recuperado de <http://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/revcie/article/view/4563/6302>

Sánchez, I., Pulgar, J., & 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

Sanmartí., Jorba, J e Ibáñez, V., (2000). Aprender a regular y autorregularse. En J.I Pozo y C.Monereo. (Coord). *El aprendizaje estratégico. Enseñar a aprender desde el currículo*, 301-322. Madrid: Aula XXI/Santillana

1. Magister en Enseñanza de las Ciencias mención Matemática. Departamento de Didáctica. Universidad Católica de la Santísima Concepción. Chile. Profesor de matemática. cespinozame@ucsc.cl

2. Doctor en Enseñanza de las Ciencias mención Física. Departamento de Física. Universidad del Bío-Bío. Chile. Profesor de Física isanchez@ubiobio.cl

Revista ESPACIOS. ISSN 0798 1015
Vol. 38 (Nº 60) Año 2017

[Índice]

[En caso de encontrar algún error en este website favor enviar email a webmaster]

©2017. revistaESPACIOS.com · Derechos Reservados