

RAZONAMIENTO INFERENCIAL INFORMAL: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA SU PROMOCIÓN EN ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

INFORMAL INFERENTIAL REASONING: A DIDACTIC PROPOSAL FOR ITS PROMOTION IN STUDENTS OF UPPER MIDDLE LEVEL

Yolanda Pérez, Enrique Hugues
Universidad de Sonora. (México)
yolanda_perez_r@hotmail.com, ehugues@mat.uson.mx

Resumen

El presente trabajo aborda una propuesta de instrucción encaminada a incidir en el Razonamiento Inferencial Informal (RII) en estudiantes de Nivel Medio Superior como orientación para desarrollar el sentido estadístico, sustentada en directrices curriculares vigentes en el sistema escolar mexicano y en un marco conceptual que considera tanto reflexiones como investigaciones realizadas en educación estadística. Se reporta la implementación de una de las actividades, se describe análisis y algunas conclusiones de esta experiencia.

Palabras clave: razonamiento inferencial informal, sentido estadístico

Abstract

The present work deals with a proposal of instruction aimed at influencing the Informal Inferential Reasoning (IIR) in students of Upper Middle Level as guidance to develop the statistical sense, supported by current curricular guidelines in the Mexican school system and in a conceptual framework that considers both reflections and research carried out in statistical education. The implementation of one of the activities is reported, and its analysis and some conclusions of this experience are described.

Key words: informal inferential reasoning, statistical sense

■ Introducción

La educación en México ha experimentado varios cambios en los últimos años, esto ha dado lugar a ciertos logros, por ejemplo, en cuanto a su cobertura, sin embargo, no se ha garantizado la calidad educativa (INEE, 2012). La Estadística es una disciplina cuyo uso y aplicación en los campos empresarial, político, profesional y de investigación le imprime una alta valoración social, lo que se ha venido reflejando en una mayor inserción curricular y en el surgimiento de necesidades que la calidad de su enseñanza requiere. No se trata sólo de una preocupación por desarrollar esfuerzos que lleven a superar las dificultades de enseñanza y aprendizaje que la disciplina presenta, se trata de atender las necesidades de interpretar y comprender información estadística que tales ámbitos generan cotidianamente, lo que, particularmente, hace indispensable que las personas cuenten con al menos una formación estadística básica, pues en algún momento de sus vidas se verán obligadas a usar los conocimientos y habilidades que la constituyen (Arteaga, Batanero, Cañadas y Contreras, 2011). Más aún, esto ha hecho surgir la necesidad de contar con ciudadanos con cultura estadística (Ridgway, Nicholson y McCusker, 2008), formación que no siempre es adquirida, y que requiere de alternativas para alcanzarla, lo que se percibe fuertemente en el caso de México, donde se promueve una reforma educativa que aún no termina por concretarse en dicho renglón.

Bajo los señalamientos expresados, la educación estadística constituye un campo que requiere de recursos didácticos para promover una formación estadística con sentido e impulsar nuevos propósitos educativos, representado un reto tanto para el profesorado como para las instancias que debieran preocuparse por el quehacer escolar. En concordancia con lo anterior, se describen de manera general, algunos elementos que encierran una problemática de interés detectada en el área de la Estadística:

- Primero, la forma como se brinda su enseñanza suele enfatizar la actividad matemática, en lugar de la actividad estadística y sin consideración alguna a la importancia del contexto (Holmes, 2002); dificultando los resultados deseados, exponiendo falta de materiales didácticos que apoyen el trabajo docente en esta disciplina y ciertas dificultades de aprendizaje en los estudiantes.
- Segundo, la pertinencia del tipo de actividades que se promueven como parte de la educación estadística en la escuela y su relación con las competencias a desarrollar no puede ser valorada favorablemente, existiendo algún distanciamiento de lo establecido en programas oficiales, toda vez que la mayoría de las actividades promueven prácticas como calcular, responder y mínimamente prácticas como argumentar, decidir e inferir que implican un tipo de razonamiento crucial.

El conjunto de señalamientos anteriores subraya la necesidad de plantear cuestionamientos como los siguientes: ¿De qué apoyos será necesario dotar al docente para que promueva en sus alumnos el sentido estadístico? y ¿Cómo promover el RII en los estudiantes?

Bajo la consideración de que se requiere preparar personas con cierta formación estadística, en este trabajo se ha establecido como objetivo desarrollar una propuesta didáctica para estudiantes del Nivel Medio Superior (NMS) centrada en promover el Razonamiento Inferencial Informal (RII) como alternativa para desarrollar su sentido y formación estadística. En este trabajo se concibe el RII como forma de razonamiento que pone en juego elementos y argumentos estadísticos al realizar inferencias, aun sin hacer uso de técnicas propias de la Estadística inferencial. Bajo esta perspectiva, para los estudiantes que continúen sus estudios a nivel universitario, el RII constituirá un medio de transición hacia la comprensión de las ideas de la inferencia estadística y para las personas que ingresen de inmediato al ámbito laboral, complementará su formación estadística proporcionándole sentido a ideas, conceptos y técnicas estudiadas de la Estadística, en información que se les presente a futuro.

■ Marco conceptual y metodología de diseño

Conceptos básicos

Entre los elementos conceptuales de este trabajo, se destacan los siguientes: Sentido Estadístico, Razonamiento Inferencial Informal, Inferencia Informal, Niveles de Lectura de Curcio (1989), Los tipos de tareas y los tipos de componentes propuestos por Zieffler, Garfield, DelMas, y Reading (2008), que por la razón de ser menos conocida y por su importancia en el presente trabajo, solo se resumen estos últimos (ver tabla 1) que juegan un papel central en el diseño de nuestra propuesta didáctica y en el análisis de su implementación.

Metodología para el diseño de actividades

El proceso metodológico previsto para el diseño de la propuesta didáctica va desde la selección de casos de estudios, pasando por el diseño de actividades didácticas y su implementación, hasta la extracción de conclusiones y recomendaciones, siguiendo, entre otras ideas, las tareas y los componentes propuestos por Zieffler et al (2008), conforme se esquematiza en la figura 1.

Tabla 1. Descripción de cómo se integran las tres componentes de RII a cada uno de los tipos de tareas.
Fuente: A framework to support research on informal inferential reasoning by Zieffler et al (2008). Pág.52.

Tipo de Tarea	Tipo de Componente del RII		
	C1	C2	C3
	Hacer juicios o predicciones	Usar o integrar conocimiento previo	Articular argumentos basados en evidencia
T1 Estimar y dibujar la gráfica de una población	Predecir características de una población (como p , μ o σ) haciendo estimaciones simples de ellos o dibujar la gráfica de su distribución, a partir de información muestral o de su representación gráfica.	Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar predicciones realizadas de las características de la población (p.e. de la idea de forma de su distribución, agregar palabras como sesgado) a partir de información muestral.	Articular argumentos basados en evidencia muestral, para apoyar estimaciones de características de la población y/o su gráfica, lo que puede requerir una explicación de cómo se realizaron dichas estimaciones y/o la gráfica.
T2 Comparar dos muestras de datos	Juzgar si hay diferencia entre dos poblaciones; con base a similitudes o diferencias entre muestras de datos.	Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar la comparación de dos muestras de datos.	Articular argumentos sobre por qué se determinó si existe o no una diferencia entre dos poblaciones.
T3 Juzgar entre dos modelos en competencia	Juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación, que a otro modelo o afirmación contendiente.	Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para juzgar entre dos modelos o afirmaciones competidores (p.e. la variabilidad de muestreo, la variación casual).	Requiere articular argumentos de por qué se eligió un modelo o afirmación sobre otro modelo o afirmación contendiente.

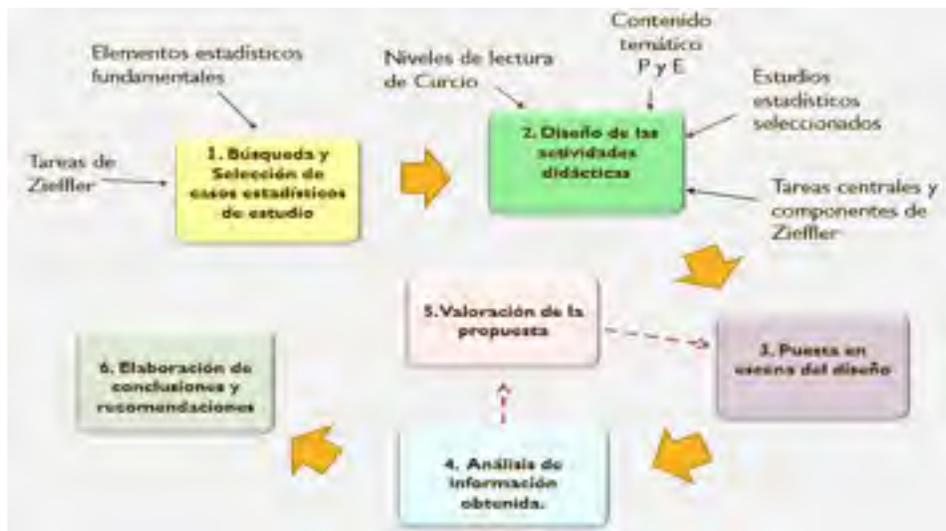


Figura 1. Aspectos metodológicos y pautas de acción en el diseño de actividades didácticas para promover el Razonamiento Inferencial Informal

■ Propuesta de intervención didáctica e implementación

Descripción general de la propuesta didáctica

La propuesta didáctica está compuesta por tres actividades formuladas a partir de casos estadísticos de estudio seleccionados. Estas se estructuran siguiendo la integración de tareas y componentes presentados, considerando además las competencias que propone la RIEMS. Se implementan con estudiantes del NMS y se desarrollan individualmente. Los contextos usados corresponden a estudios estadísticos reales elaborados por organismos como: la Asociación Mexicana de Internet y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática, los cuales fueron seleccionados por corresponder a cada una de las distintas tareas, se complementan con preguntas o cuestionamientos correspondiendo a los distintos componentes, buscando así promover la emergencia del RII en los estudiantes y favorecer el desarrollo de las competencias previstas. Cabe mencionar que esta investigación aún se encuentra en curso y sólo se tienen resultados procesados de la primera actividad didáctica, de la cual se reporta su análisis.

Puesta en escena de la primera actividad didáctica

Se realizó en dos momentos, primero dentro de un pilotaje de cuyo análisis se obtuvo una versión mejorada de la actividad didáctica uno, versión que fue puesta en escena en un segundo momento. Esta última, fue llevada a cabo con 51 estudiantes que cursaban la materia de Probabilidad y Estadística de instituciones educativas privadas de nivel medio superior incorporadas a la Universidad de Sonora.

La actividad se presenta en hojas de trabajo, medio que se utiliza para recabar información, que se organiza y clasifica con base a niveles de respuestas. La actividad, presenta cuestionamientos (C0), cuya finalidad es promover el uso de conocimiento estadístico informal o formal que poseen los estudiantes y que habrán de utilizar en cuestionamientos posteriores, sus respuestas son clasificadas con los niveles de lectura: L0 “No hubo respuesta o no comprendió la lectura”, L1 “leer los datos”, L2 “leer entre datos”; L3 “leer más allá de los datos” y L4 “leer detrás de los datos”. Por su parte, hay cuestionamientos vinculados a componentes de razonamiento inferencial (C1, C2 o C3), cuya finalidad es promover el RII, siendo estas respuestas esencialmente inferencias informales. Estas últimas dan lugar a lo que llamamos la respuesta básica esperada (RBE) o de categoría 4, respuesta congruente tanto

con el propósito del cuestionamiento como a las características que, conforme al diseño, estructuran el cuestionamiento (la tarea y el componente involucrado) que nos servirá de base para la clasificación de respuestas de los estudiantes, considerando tres principios claves que Makar y Rubin (2009) mencionan como esenciales para la inferencia estadística informal. Así los niveles de respuesta utilizados son: Categoría 5: Respuesta que complementa la RBE, reflexionando además la situación en contexto; Categoría 4: RBE; Categoría 3: Respuesta próxima a la RBE, pero con algún elemento faltante; Categoría 2: Respuesta imprecisa o con varios elementos faltantes para ser RBE; Categoría 1: Respuesta nada aceptable, que no refleja comprensión de la situación; Categoría 0: Sin respuesta.

El analizar las respuestas de los estudiantes con base a las categorías de respuesta descritos, nos permite explorar el RII promovido en los estudiantes. Así mismo nos permite evaluar el uso de algunos elementos estadísticos, competencias y el razonamiento al realizar inferencias hacia la población estudiada.

■ Análisis de información

El análisis que aquí se presenta se centra en la implementación final de la actividad 1: “Usos y Hábitos de los internautas en México 2017”, que tiene su base en Tarea 1, con cuestionamientos de componente C0, C1, C2 y C3.

Atendiendo a lo anterior, se analizan los primeros cuestionamientos vinculados al componente C0, partiendo de la categorización de respuestas a la actividad 1, lo que se resume en la tabla siguiente.

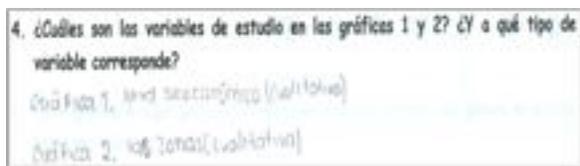
Tabla 2. Categorización de las respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C0 de la actividad 1 (Se ha sombreado el nivel de lectura que implica la pregunta según el diseño) *

CUESTIONAMIENTO	NIVEL				
	L0	L1	L2	L3	L4
1	18.7%	86.3%			
2A	13.2%	84.3%			
2B	23.5%	68.5%	7.8%		
3A	3.8%	90.2%			
3B	60.8%	19.6%			19.6%
4A	11.7%	86.3%			
4B	5.8%	39.6%	70.5%		

* Los cuestionamientos 2, 3 y 4 tienen dos preguntas que aquí aparecen por separado como A y B, respectivamente.

Los cuestionamientos acerca de esta componente se refieren a la identificación de algunos elementos estadísticos que son significativos para la descripción de datos que provienen de un estudio. La información mostrada en la tabla 2 resume los resultados en las respuestas dadas por los estudiantes, siendo cinco los cuestionamientos dirigidos a una lectura literal de la información, es decir, L1 “leer los datos”, por ejemplo, el cuestionamiento 1 tiene respuestas favorables del 86.3%. Como se observa de la tabla, se presentaron mayores dificultades en cuestionamiento 3B nivel L4 “leer detrás de los datos”, sólo el 19.6% de las respuestas de los estudiantes fueron favorables. En términos generales, se observa que los estudiantes cuentan con conocimientos estadísticos previos (68.6% o más) salvo en pregunta 3B que se relaciona con un tipo de inferencia por lo que resulta más compleja y eso es lo que explica el bajo desempeño obtenido en ella.

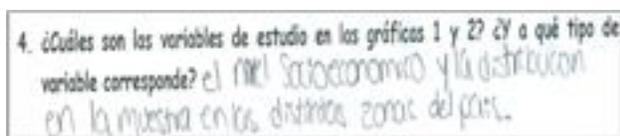
Ilustrando respuestas en componente C0 y su clasificación, en el cuestionamiento 4, solicitando identificar variables en gráficas y decidir cuál es su tipo, requiriendo realmente dos respuestas, un ejemplo en donde la respuesta se clasificó como adecuada, sería:



La respuesta muestra cómo es que el estudiante logra identificar adecuadamente las variables estudiadas en el caso estadístico, lo que se clasifica como nivel L1. También muestra cómo identifica correctamente el tipo de variable involucrada, observando los valores de los datos en gráfica, lo que se clasifica como nivel L2.

Figura 2. Respuesta de estudiante en la actividad 1

En cuanto a las respuestas donde se logró parcialmente la lectura pretendida, un ejemplo se muestra en figura 3.



En esta respuesta se percibe que el estudiante no realiza una lectura adecuada para responder correctamente a la segunda pregunta, no comprende la pregunta o tiene dificultades con sus conocimientos previos de los tipos de variables.

Figura 3. Respuesta de estudiante en la actividad 1, categoría L1 y L0

Se puede decir que cuestionamientos como los analizados ayudan a introducir al estudiante al contexto del caso estadístico seleccionado, pero, además, permiten obtener información acerca de las habilidades de lectura de datos de los estudiantes, así como habilidades para usar conocimientos estadísticos en la situación que son preliminares en cuestionamientos asociados a otras componentes. En general los estudiantes presentaron un buen desempeño usando conocimientos referentes a los conceptos de población, muestra, variables cualitativas y cuantitativas, etc. Al parecer, sólo hay que reforzar los conocimientos sobre tipos de muestreo y cuando se utilizan, lo que se puede hacer mediante alguna estrategia adicional como un mapa mental, taller reflexivo, informe de lectura, etc., o dar tiempo a la maduración que se espera lograr más adelante al ampliar su experiencia en el tópico.

En cuestionamientos enfocados a desarrollar el RII en los estudiantes, empezamos con la categorización de respuestas a preguntas vinculadas a la tarea T1XC1: Predecir características de una población o dibujar la gráfica de su distribución, a partir de información de una muestra o de su representación gráfica. Categorización que se resume en la tabla siguiente.

Tabla 3. Categorización de las respuestas a cuestionamientos vinculados a la tarea T1XC1

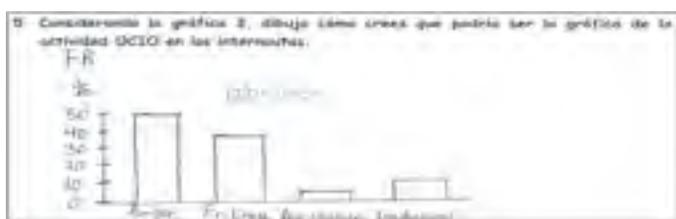
T1XC1	CATEGORÍAS					
	0	1	2	3	4	5
01	2.0%	5.9%	5.8%	2.8%	62.4%	0%
02	0.0%	7.8%	0.0%	0.0%	92.2%	0%
03	9.9%	88.2%	9.9%	0.0%	3.9%	0%
04	11.8%	11.8%	17.6%	7.8%	51.0%	0%
	8.4%	28.4%	6.9%	2.9%	57.4%	100%

Respecto a la tarea T1XC1 o el RII que se pretende promover con los cuestionamientos contemplados, esta tabla muestra diferencias principalmente entre los dos primeros cuestionamientos y los dos últimos. Si se agrupan

categorías 3 y 4, dado que la categoría 3 es una respuesta aceptable muy cercana a la RBE, en los dos primeros cuestionamientos el desempeño de los estudiantes es bastante bueno, más del 86.3% dieron respuestas favorables. Con referencia a los dos últimos cuestionamientos, los porcentajes son más bajos. Para el cuestionamiento 13 un poco más de la mitad de las respuestas son aceptables (58.8%), la diferencia existente entre respuestas radica principalmente en el gráfico usado, pues fueron utilizados el gráfico de barras y el gráfico circular, siendo este último, donde se presentaron problemas en la construcción del gráfico ya que se descuidaron aspectos de proporciones. Se hace mención especial del cuestionamiento 8, por su bajo porcentaje de respuestas básica esperada (3.9%) debido principalmente a la variable y tópico analizado, pues emergieron conocimientos informales personales, dejando de lado la relación existente entre muestra-población, dando lugar a un desempeño general bastante bajo.

A continuación, se ilustran algunas respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas planteadas vinculadas a la tarea T1XC1.

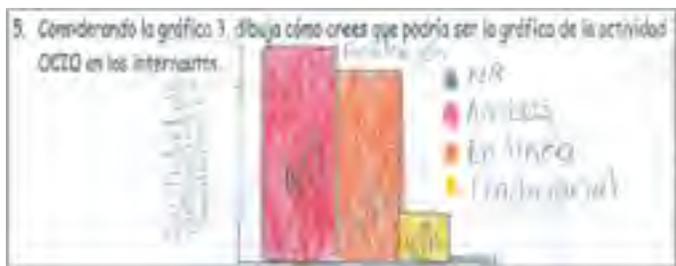
Respuestas de la pregunta 5, que pide al estudiante dibujar con base en la representación gráfica de la muestra cómo cree que podría ser la gráfica de la actividad OCIO en los internautas, esto es, una representación gráfica de la distribución poblacional. Ilustrando la categorización de respuestas en la categoría 4, se muestra la siguiente figura:



En esta respuesta el estudiante realiza una predicción hacia la población, haciendo uso de la relación muestra-población, donde a partir de información analizada en la gráfica de la muestra hace una estimación hacia la población, y además decide la mejor forma de representarlo.

Figura 4. Respuesta de estudiante en la actividad 1, componente 1, categoría 4

En cuanto a un tipo de respuesta categoría 3, se presenta la siguiente:



En este tipo de respuesta se observa que el estudiante pone en uso conocimientos como relación muestra-población, frecuencia relativa porcentual y elementos de la gráfica de barras. Realiza una predicción hacia la población y la representa en un gráfico de barras, sin embargo, el criterio “no realizo” no presenta su frecuencia relativa porcentual en el gráfico.

Figura 5. Respuesta de estudiante en la actividad 1, componente 1, categoría 3

Una respuesta de categoría 2 se presenta en la figura 6:



En este tipo de respuesta se observa que el estudiante deja inconclusa su grafica pues faltan elementos como las etiquetas de los porcentajes señalados en el gráfico, y no hace referencia a la población, por lo tanto, su predicción no queda clara. No obstante, los valores mostrados en la gráfica dibujada corresponden con la gráfica de la muestra dada en el estudio.

Figura 6. Respuesta de estudiante en la actividad 1, componente 1, categoría 2

Y finalmente se tiene una respuesta de categoría 1:



En este tipo de respuesta el estudiante no hace uso de la gráfica muestral o no atiende la distribución mostrada. Su predicción tiene cinco barras cuando cuatro bastan, no utiliza una escala adecuada ni explicita la frecuencia de cada barra. Además, la gráfica no incluye referencias en barras, su etiqueta o valor. Todo esto hace ver que no está en condiciones de inferir hacia la población.

Figura 7. Respuesta de estudiante en la actividad 1, componente 1, categoría 1

En cuanto a cuestionamientos vinculados a la tarea T1XC2: Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar predicciones realizadas de las características de la población (p.e. de la idea de forma de su distribución o agregar palabras como sesgado) a partir de información muestral o de su representación gráfica. Su categorización se resume en la tabla siguiente.

Tabla 4. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculadas a la tarea T1XC2

T1XC2	CATEGORÍAS					
	0	1	2	3	4	5
7	0.0%	7.8%	17.6%	11.9%	48.1%	2%
10	0.0%	37.2%	24.6%	13.7%	27.5%	0%
11	0.0%	10.5%	13.7%	11.9%	54.7%	0%
12	0.0%	0.0%	3.9%	1.0%	94.1%	2%
15	2.0%	39.2%	3.9%	3.9%	48.1%	0%
	0.4%	20.8%	11.9%	11.7%	52.5%	0%

Pasando a los detalles presentados en la tabla 4 y agrupando también categorías tres y cuatro de respuestas aceptables, en cierta medida, se tiene que el 66.2% de respuestas mostraron que los estudiantes lograron predecir y comentar las características de una población haciendo uso de sus conocimientos. Además, agrupando categorías cero y uno, el 21.2% de respuestas de los estudiantes no lograron inferir y comentar característica alguna de la población. Estos resultados muestran que los estudiantes siguen presentando dificultades para predecir y además

para explicar las características de una población, pero se puede decir que se logra desarrollar el RII en lo referente a la tarea T1XC2 en una proporción bastante aceptable. Analizando a detalle, el cuestionamiento 10 resultó el de mayor complejidad, dando lugar a un desempeño general bajo. En este cuestionamiento fue utilizado el mismo gráfico del cuestionamiento 8, señalado como el de mayor dificultad en cuestionamientos de componente C1, cuyos motivos ya fueron expuestos y que continuaron reflejándose en él C2. Por cuestiones de espacio no se ha comentado e ilustrado las categorizaciones correspondientes a la tarea T1XC2.

Además, para la tarea T1XC3: Articular argumentos basados en evidencia muestral, para apoyar estimaciones de características de la población y/o su gráfica, lo que puede requerir una explicación de cómo se realizaron dichas estimaciones y/o la gráfica, sólo se mostrarán los resultados de la categorización de respuestas a cuestionamientos correspondientes, lo que se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 5. Categorización de las respuestas a cuestionamientos vinculadas a la tarea T1XC3

T1XC3	CATEGORÍAS					
	0	1	2	3	4	5
8	7.8%	5.8%	31.4%	21.8%	29.4%	0.0%
14	7.9%	66.7%	5.8%	9.8%	11.8%	0.0%
16	5.9%	48.1%	23.5%	25.5%	2.0%	0.0%
17	5.8%	25.5%	88.8%	1.0%	8.2%	0.0%
18	5.9%	80.4%	7.8%	8.8%	2.0%	0.0%
	6.3%	45.1%	25.8%	11.3%	10.1%	0.0%

De tal manera que tanto en C1 como en C2 se logró promover el RII previsto hasta un punto favorable, en el caso del componente C3 los resultados son más preocupantes y muestran que es necesario hacer esfuerzos adicionales que aseguren el desempeño previsto de los estudiantes del NMS y logren así argumentar sus inferencias con base a información extraída de datos de una muestra.

■ Conclusiones y recomendaciones

Limitándonos a la primera actividad de la propuesta didáctica pues aún es una investigación en curso, las principales conclusiones correspondientes a los resultados y su análisis serían:

- Respecto al componente C0, los desempeños de los estudiantes resultaron muy favorables, respondiendo la mayoría de los estudiantes lo pretendido. En general los estudiantes en su conjunto lograron las practicas solicitadas con un buen desempeño toda vez que más del 68.6% en promedio de las respuestas alcanzaron el nivel de lectura conforme a diseño
- En cuanto al componente C1, donde se solicita realizar predicciones acerca de una población, podemos decir que el razonamiento promovido se logró con el 86.3% (suma categoría 3 y 4). Cabe decir que las mayores limitaciones se presentaron en el cuestionamiento 8, el cual requería establecer la relación muestra-población, y realizar una inferencia basada en información proporcionada y no en creencias personales. En general, el razonamiento logrado por los estudiantes en esta componente fue bastante aceptable.
- En componente C2, se observa que se tuvieron respuestas básicas esperadas en menor proporción a los presentados en componentes previamente comentados; esto refleja que la componente C2 presenta una mayor complejidad cognitiva. Sin embargo, los resultados de la actividad didáctica en la promoción del RII fueron considerables al mantenerse la proporción de respuestas aceptables en 66.2%, en este caso en la

generación de inferencia haciendo uso de sus conocimientos previos. En general podemos decir que la promoción que la actividad hace del RII es significativa en este tipo de componente.

- En el caso del RII involucrado en componente C3, argumentar inferencias con evidencia muestral, fue el que mayor dificultad presentó a los estudiantes pues solo el 22.7% (categoría 3 y 4) logró respuestas favorables. Las principales deficiencias en la actuación de los estudiantes se relacionan con creencias de índole personal sin considerar la información objetiva proporcionada por la actividad.
- No existieron respuestas categoría 5 en ninguno de los cuestionamientos C1, C2 y C3, que no es extraño considerando por una parte que la formación estadística es mínima (quizá el último tema del curso Matemáticas 2) y que los profesores del curso Probabilidad y Estadística no tienen mayores indicaciones acerca de promover el RII.
- Con referencia a la propuesta didáctica diseñada, adicionalmente podemos observar:
 - La actividad diseñada se inserta de manera adecuada en el nuevo modelo educativo, pues contempla las competencias, los contenidos curriculares y el uso de contextos reales, dejando en claro la aplicación de esta ciencia en la vida cotidiana y profesional.
 - Toda propuesta es susceptible de ser mejorada, y esta podría mejorarse en su estructura, pues se observó que es recomendable llevar al estudiante al análisis de cada una de las variables analizadas del caso en estudio guiándolo de forma consecutiva a desarrollar cada uno de los componentes de Zieffler et al. Otra posible mejora es incorporar en cada contexto las tres tareas centrales de Zieffler, et al.
 - Esta actividad fue implementada como parte del curso Probabilidad y Estadística en el NMS, pero sin que, para el resto del curso, los docentes se hubiesen propuesto promover el RII, en el entendido de que las inferencias no están explícitamente contempladas en el programa de la asignatura, al menos en el modelo educativo aún vigente, no así en el nuevo modelo educativo. Para lograr resultados más eficientes en el desarrollo del RII sobre todo con el componente 3 (C3) con la propuesta diseñada, se recomienda que el curso sea planeado y desarrollado con el propósito de promover la inferencia y fortalecer la argumentación estadística en los estudiantes, recomendando poner mayor énfasis en desarrollar la competencia “Argumenta la solución obtenida de un problema...mediante el lenguaje verbal, matemático...” pues está relacionada mayormente con el componente 3 cuyo desempeño en la actividad fue bastante bajo.
 - Además, es necesario realizar orientaciones didácticas detalladas para que el profesor esté en buenas condiciones para la implementación de actividades como la aquí comentada para que sea factible alcanzar los objetivos para las que fueron diseñadas. Pues como menciona Suárez y Ruiz (2016) el aprendizaje será más significativo en la medida que se elaboren documentos sobre los lineamientos para la interacción de los participantes y la intervención del profesor, tanto como una guía de discusión como para concretar el tema y su evaluación.
 - En nuestra experiencia al diseñar esta propuesta, es necesario contar con una actividad integradora como un proyecto estadístico escolar, la que favorecería especialmente a los estudiantes ya que permite dotar de sentido a los diversos objetos estadísticos e involucra a los estudiantes en el ciclo de investigación y modos propios de razonamiento estadístico, desarrollando un espíritu crítico e iniciativa personal como lo señala Batanero (2013).

■ Referencias bibliográficas

- Arteaga, P. Batanero, C., Cañadas, G. y Contreras, J. M. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*. Volumen 76, marzo 2011, pp. 55-67. Recuperado de: http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf (2011).

- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M. Y Roa, R. (2013) *El sentido estadístico y su desarrollo*. (Universidad de Granada), recuperado de: https://www.researchgate.net/publication/255723415_El_sentido_estadistico_y_su_desarrollo.
- Curcio, F. R. (1989): *Developing graph comprehension*. Reston, VA: N.C.T.M.
- Holmes, P. (2002). *Some lessons to be learnt from curriculum developments in statistics*. En B. Phillips (Ed.), *Proceedings of the Sixth International Conference on Teaching of Statistics*. Ciudad del Cabo: IASE. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/251241392_some_lessons_to_be_learned_From_curriculum_developments_in_statistics
- INEE. (2012). *La educación en México: Estado actual y consideraciones sobre su evaluación*. 21 de noviembre de 2008, de INEE. Recuperado de: <http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/reu/docs/presentación/211112.pdf>.
- Makar, K y Rubin A. (2009). A framework for thinking about informal statistical inference. *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 82-105, Recuperado de: [http://iase-web.org/documents/serj/serj8\(1\)_makar_rubin.pdf](http://iase-web.org/documents/serj/serj8(1)_makar_rubin.pdf)
- Ridgway, J., Nicholson, J. y McCusker, S. (2008). Mapping new statistical Literacies and Iliteracies. International Conference on Mathematics Education, Trabajo presentado en el 11th International Congress on Mathematics Education, Monterrey, México. Citado en Arteaga, et al. (2011). Las tablas y gráficos estadísticos como objetos culturales.
- Suarez, L. y Ruiz, B. (26 de junio). Historia de la actividad matemática: herramienta ampliada desde la resolución de problemas. *Opción*, Año 32, No. Especial 10 (2016): 840 - 860 ISSN 1012-1587.
- Zieffler, A., Garfield, J. y DelMas, R. (2008). A Framework to support research on informal inferential reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7(2), 40-58, Recuperado de: <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>