



“El saber de mis hijos  
hará mi grandeza”

---

---

# UNIVERSIDAD DE SONORA

División de Ciencias Exactas y Naturales

Departamento de Matemáticas

## Propuesta didáctica para promover el Razonamiento Inferencial Informal en estudiantes de Nivel Medio Superior

### TESIS

Que para obtener el título de  
Maestra en Ciencias

Con especialidad en Matemática Educativa

Presenta:

Yolanda Pérez Rodríguez

Director de Tesis:

M.C. Enrique Hugues Galindo

Hermsillo, Sonora, México    Noviembre, 2018

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



**"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"**



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess



## DEDICATORIA

A mi hijo OSWALDO

Descubrirás etapas maravillosas a lo largo de la vida, ya has descubierto algunas. Quiero enseñarte a través de mi trabajo, una etapa maravillosa, la académica, la del trabajo, la investigación. De hecho, tu viviste conmigo esta etapa, dos años de preguntas:

“Mamá, ¿Qué haces?, ¿Ya casi terminas?, ¿Todavía sigues trabajando?”

Para finalmente decir:

“ ¡Por fin!, ¡Estoy orgulloso de ti! ”

Hijo, siempre sigue tus sueños, y no olvides que estos no tienen caducidad. Trabaja duro para alcanzarlos, se disciplinado, da siempre lo mejor de ti, ama lo que haces, no te rindas, nunca te rindas, recuerda que hay distintas maneras, debes probar nuevas formas, ¿Qué tal si la próxima funciona? Define diariamente pequeños pasos que en su conjunto te llevarán a grandes logros.

Este logro es para ti, mi futuro investigador.

Te ama profundamente

Tu mamá

A mi amor OSWALDO

Por todo el apoyo que siempre me has brindado en cada uno de los proyectos y locuras que he emprendido, por inspirarme a seguir adelante y apoyarme en cumplir mis sueños.

A mi FAMILIA

Por creer siempre en mí, a mi papá Israel, mis hermanos Maricela, Haydee e Israel, sus lindas parejas Ernesto, Carlos, Verónica y a mis sobrinos Azrael, Itzel, Christian, Carlos, Daniela, Izzay, Israel y Daniel, esperando que los motive a seguirse preparando... a mi madre que sé que estaría orgullosa de mí.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi director de tesis, M.C. Enrique Hugues Galindo, por haberse mantenido firme como una fuente de retroalimentación, de experiencia y conocimiento, por todo el tiempo dedicado para el logro de este trabajo. “Muchas gracias”.

A la Dra. Blanca Rosa Ruiz Hernández, por ayudar a enriquecer el trabajo, al compartir su experiencia y conocimientos, en mi estancia académica. Por alentarme a seguir el camino que falta por recorrer y mostrarme lo bello de esta área de trabajo.

A la Dra. Silva Ibarra por su tiempo, disposición en servir siempre a los demás, por su apoyo en cualquier gestión administrativa y académica, por su amistad.

A los sinodales, M.C. Gerardo Gutiérrez Flores y M.C. Manuel Alfredo Urrea Bernal, por sus sugerencias y comentarios para la mejora de este documento.

A los maestros que formaron parte de mi formación, por mi paso en la maestría: Ramiro Ávila, Lupita del Castillo, Silvia Ibarra, Ruperto Vargas, Maricela Armenta, Agustín Grijalva, Gerardo Gutiérrez, Enrique Hugues, Nancy Larios, Teresa Dávila, Cesar Romero, José Luis Soto.

A las instituciones que me permitieron prepararme, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) y la Universidad de Sonora.



## ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE CONTENIDO .....	VII
ÍNDICE DE TABLAS .....	IX
ÍNDICE DE FIGURAS.....	XI
INTRODUCCIÓN.....	15
CAPÍTULO 1. ANTECEDENTES .....	17
CAPÍTULO 2. PROBLEMÁTICA .....	21
2.1 Situación general .....	21
2.2 Tiempo dedicado a la educación estadística en México.....	24
2.3 Análisis de libros de texto utilizados en los niveles educativos básico y medio superior .....	28
2.4 Investigaciones de interés sobre el RII.....	50
CAPÍTULO 3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN.....	55
3.1 Planteamiento específico .....	55
3.2 Objetivos.....	55
3.3 Justificación .....	56
3.4 El RII y las competencias en Nivel Medio Superior .....	58
3.5 Escenario .....	61
CAPÍTULO 4. MARCO CONCEPTUAL Y ELEMENTOS METODOLÓGICOS .....	65
4.1 Conceptos básicos .....	65
4.2 Niveles de lectura .....	67
4.3 Las tres tareas centrales .....	68
4.4 Metodología del trabajo.....	70
CAPÍTULO 5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA .....	75
5.1 Descripción general de la propuesta.....	75
5.2 Descripción de actividades que integran la propuesta.....	76
5.3 Puesta en escena de las actividades didácticas .....	92
CAPÍTULO 6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN .....	97



6.1 Primera implementación.....	97
6.2 Segunda implementación.....	101
CAPÍTULO 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	177
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	187
ANEXO 1. REVISIÓN DE ACTIVIDADES ESTADÍSTICAS EN TEXTOS DEL NIVEL BÁSICO Y MEDIO SUPERIOR. ....	193
ANEXO 2. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y DISCIPLINARES DEL NMS .....	205
ANEXO 3. DISEÑO DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS EN FORMATO PARA EL ESTUDIANTE...	207
ANEXO 4. ORGANIZACIÓN DE LAS RESPUESTAS DE LOS ESTUDIANTES EN TABLA .....	239
ANEXO 5. GUÍA PARA EL DOCENTE.....	243

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Porcentaje de tiempo de enseñanza dedicado a áreas de la Matemática de 3° y 6° de Primaria en América Latina.....	25
Tabla 2. Porcentajes dedicados anualmente a la educación Estadística en secundaria sugeridos por los libros de texto emitidos por la Secretaría de Educación Pública.....	26
Tabla 3. Porcentaje dedicado a la Estadística, basados en el programa académico de escuelas incorporadas a la Universidad de Sonora (2013) en las áreas propedéuticas ciencias sociales y humanidades (2013).....	27
Tabla 4. Resumen del análisis realizado de las actividades seleccionadas del libro: Desafíos matemáticos, tercero de primaria (2016) .....	35
Tabla 5. Resumen del análisis realizado de las actividades seleccionadas del libro: Desafíos matemáticos, sexto de primaria (2016).....	36
Tabla 6. Resumen de las actividades analizadas de los libros: Conecta Estrategias 1, 2, y 3 de secundaria (2016).....	40
Tabla 7. Resumen de las actividades analizadas del libro Vive la Probabilidad y Estadística 1 (Flores y Gómez, 2014) .....	47
Tabla 8. Descripción de cómo se integran las tres componentes de RII a cada uno de los tipos de tareas. ....	70
Tabla 9. Estructura de las actividades didácticas diseñadas.....	92
Tabla 10. Forma de organización de los datos para su análisis.....	95
Tabla 11. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados a C0 de actividad 1 clasificadas conforme a niveles de Lectura de Curcio.....	102
Tabla 12. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C1 de actividad 1.....	107
Tabla 13. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculadas al componente C2 de actividad 1.....	114
Tabla 14. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C3 de actividad 1.....	120
Tabla 15. Nivel de desarrollo del RII logrado en los estudiantes en tarea 1 .....	128
Tabla 16. Categorización de respuestas a cuestionamientos C0 de actividad 2.....	129

Tabla 17. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C1 de la actividad 2.....	133
Tabla 18. Categorización de respuestas a cuestionamientos T1xC1 usadas en actividad 2137	
Tabla 19. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C2 de actividad 2.....	138
Tabla 20. Categorización de respuestas a preguntas vinculadas al componente C3 de actividad 2 .....	145
Tabla 21. Descripción de cómo se integran las tres componentes de RII con la tarea 2 y el desarrollo alcanzado por los estudiantes.....	151
Tabla 22. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados a C0 de actividad 3 conforme a niveles de Lectura de Curcio .....	152
Tabla 23. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C1 de actividad 3.....	157
Tabla 24. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C2 de actividad 3.....	161
Tabla 25. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C3 de la actividad 3.....	168
Tabla 26. Descripción de cómo se integran las tres componentes de RII con tarea 3 y el desarrollo alcanzado por los estudiantes.....	175
Tabla 27. Nivel de desarrollo del RII logrado en los estudiantes en las distintas tareas de Zieffler, et. al. ....	184

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Concepto de competencia .....	32
Figura 2. Un marco para pensar en la inferencia estadística .....	66
Figura 3. Aspectos metodológicos y pautas de acción para el diseño .....	72
Figura 4. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 4 en actividad 1 .....	98
Figura 5. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 11 en actividad 2 .....	99
Figura 6. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 12 en actividad 3 .....	100
Figura 7. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 1 en actividad 1, categoría L1 .....	104
Figura 8. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 1 en actividad 1, categoría L0 .....	104
Figura 9. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 4 en actividad 1, categorías L1 en 4A y L2 en 4B .....	104
Figura 10. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 4 en actividad 1, categoría L0 .....	105
Figura 11. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3 en actividad 1, categoría L1 y L4 .....	105
Figura 12. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3 en actividad 1, categoría L1 y L0 .....	106
Figura 13. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 4 .....	108
Figura 14. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 3 .....	109
Figura 15. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 2 .....	109
Figura 16. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 1 .....	110
Figura 17. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 1, componente C1, categoría 4 .....	111
Figura 18. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 1, componente C1, categoría 2 .....	111
Figura 19. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 1, componente C1, categoría 1 .....	112
Figura 20. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 4 .....	115
Figura 21. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 3 .....	116
Figura 22. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 2 .....	116
Figura 23. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 1 .....	117
Figura 24. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 4 .....	117

Figura 25. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 3.....	118
Figura 26. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 2.....	118
Figura 27. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 1.....	119
Figura 28. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 4.....	122
Figura 29. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 3.....	122
Figura 30. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 2.....	123
Figura 31. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 1.....	123
Figura 32. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 4.....	125
Figura 33. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 3.....	125
Figura 34. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 2.....	126
Figura 35. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 1.....	127
Figura 36. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 6 en actividad 2, componente C0, categoría L1 .....	131
Figura 37. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 16 en actividad 2, componente C0, categoría L2 .....	132
Figura 38. Respuesta de estudiante a pregunta 16 en actividad 2, componente C0, categoría L0.....	132
Figura 39. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 2, componente C1, categoría 4.....	135
Figura 40. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 2, componente C1, categoría 3.....	135
Figura 41. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 2, componente C1, categoría 2.....	136
Figura 42. Respuesta de estudiante a pregunta 8 en actividad 2, componente C1, categoría 1 .....	136
Figura 43. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 11 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 10 que es antecedente .....	139

Figura 44. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 11 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 10 que es antecedente .....	140
Figura 45. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 18 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 17 que es antecedente .....	142
Figura 46. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 18 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 17 que es antecedente .....	143
Figura 47. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 18 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 17 que es antecedente .....	144
Figura 48. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 15 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 13 que es antecedente .....	146
Figura 49. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 15 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 13 que es antecedente .....	147
Figura 50. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 15 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 13 que es antecedente .....	148
Figura 51. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 20 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 19 que es antecedente .....	149
Figura 52. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 20 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 19 que es antecedente .....	150
Figura 53. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3A en actividad 3, categoría L2 ..	154
Figura 54. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3A en actividad 3, categoría L0 ..	155
Figura 55. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3B en actividad 3, categoría L2 ..	156
Figura 56. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3B en actividad 3, categoría L0 ..	157
Figura 57. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 2A, 2B en actividad 3, categoría 4159	
Figura 58. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 2A, 2B en actividad 3, categoría 1159	
Figura 59. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 2C en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 2A y 2B que es antecedente .....	162
Figura 60. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 2C en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 2A y 2B que es antecedente .....	163

Figura 61. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 2C en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 2A y 2B que es antecedente .....	164
Figura 62. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente .....	165
Figura 63. Respuesta categoría 3 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente .....	166
Figura 64. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente .....	167
Figura 65. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente .....	167
Figura 66. Respuesta categoría 4 a cuestionamiento 9 en actividad 3, correspondiente al componente 3.....	170
Figura 67. Respuesta categoría 4 a cuestionamiento 9 en actividad 3, correspondiente al componente 3.....	171
Figura 68. Respuesta categoría 1 a cuestionamiento 9 en actividad 3, correspondiente al componente 3.....	171
Figura 69. Respuesta categoría 3 a cuestionamiento 12 en actividad 3, correspondiente a componente 3.....	172
Figura 70. Respuesta categoría 2 a cuestionamiento 12 en actividad 3, correspondiente a componente 3.....	173
Figura 71. Respuesta categoría 1 a cuestionamiento 12 en actividad 3, correspondiente a componente 3.....	174

## INTRODUCCIÓN

En el presente documento se aborda una propuesta de enseñanza encaminada a incidir en el Razonamiento Inferencial Informal (RII) en estudiantes de Nivel Medio Superior (NMS) como una orientación para desarrollar el sentido estadístico, sustentada en directrices curriculares y un marco conceptual que considera tanto reflexiones como investigaciones realizadas en Educación Estadística.

En primer lugar, presentamos una breve panorámica de la situación problemática detectada en el ámbito de la matemática escolar, específicamente en el área de Estadística. Se aborda enmarcada en una serie de antecedentes que la ubican de lo general a lo particular, describiéndola en una serie de elementos, se indica el objetivo y su justificación, además se señalan las características principales a quienes va dirigido.

Luego, se presentan las actividades didácticas que la conforman y algunos aspectos de importancia en el diseño, como la consideración de planes y programas de estudio, literatura en Educación Estadística, el marco conceptual y la metodología; aspectos que permitieron tener una visión más amplia y clara sobre la propuesta. También se muestran las acciones que fueron consideradas para la puesta en escena de las actividades diseñadas.

Posteriormente, se reportan resultados obtenidos a partir de las actividades didácticas resueltas en hojas de trabajo por los estudiantes, organizando y analizando la información, para definir niveles de razonamiento alcanzado, haciendo uso de herramientas como niveles de lectura introducidos por Curcio (1989), las tareas y componentes del RII, propuesta teórica definida por Zieffler, Garfield, DelMas y Reading (2008).

Finalmente proporcionamos información a partir de los resultados como conclusiones y recomendaciones del presente trabajo de diseño y más allá de los resultados obtenidos del presente trabajo, también se expresan algunas ideas para la investigación y la docencia futura sobre el tema del RII.





## Capítulo 1. ANTECEDENTES

La gran importancia social y personal que tiene la educación es un asunto que merece especial atención, como particularmente lo ha venido planteando el Instituto Nacional de Evaluación Educativa (INEE, 2012):

La educación es un derecho humano esencial que posibilita el ejercicio de los demás derechos. Promueve la libertad y la autonomía personal. Gracias a ella, es posible mejorar las condiciones sociales, económicas y culturales de un país.

En esta percepción, un eje central es la educación matemática y dentro de ésta se encuentra inmerso lo relativo a la Estadística, que recientemente ha despertado un creciente interés por su enseñanza en parte debido a su rápido desarrollo como ciencia, al gran flujo de información que se vive hoy en día y que conduce a nuevas posibilidades de comunicación (Batanero, 2001). Llevando, entre otras cosas, a que la Estadística sea una disciplina altamente valorada en la actualidad por los múltiples usos que tiene.

No hay duda de que la gran cantidad de información estadística disponible hoy en día en diversos medios proporciona amplias oportunidades de aprendizaje sobre temas muy variados, pero requiere la utilización de conocimientos y habilidades estadísticas que permiten asimilar e interpretar dicha información, las que no siempre son adquiridas (Arteaga, Batanero, Cañadas, y Contreras, 2011). Por ejemplo, las personas que muestran algún tipo de interés por indicadores matemáticos y estadísticos que cotidianamente son emitidos por organismos como la Organización de Naciones Unidas (ONU), la Organización Europea, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI), entre otros, deben poseer o desarrollar habilidades y conocimientos que este tipo de interacción demanda. Siendo así, surge la necesidad de que los ciudadanos sean capaces de valorar dicha información, lo que requiere contar con cierta cultura estadística, es decir, se necesitan ciudadanos estadísticamente cultos (Ridgway, Nicholson y McCusker, 2008).

El término “cultura estadística” hace referencia a los conocimientos estadísticos que debe poseer todo ciudadano educado para comprender el mundo en el que vive (Batanero, 2013), pero las diversas recomendaciones curriculares para alcanzarla que se han venido proponiendo desde hace más de veinte años, hasta la fecha apenas se siguen (Batanero, 2004). Según Gal (2002), esta cultura consta principalmente de dos competencias relacionadas entre sí: la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística que las personas pueden encontrar en diversos contextos; y la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones.

Watson (2006), por su parte, propone la siguiente jerarquía de niveles de cultura estadística: A) desarrollo básico de los conceptos estadísticos y probabilísticos; B) comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos dentro de un contexto más amplio, y C) cuestionamiento crítico de argumentos que estén basados en evidencias estadísticas; lo que se puede apreciar como la sugerencia de una ruta para alcanzarla.

Para el desarrollo de esta cultura, se debe preparar al ciudadano con una formación estadística, que incluya herramientas e ideas para enfrentarse inteligentemente a la información derivada de datos que emergen en la cotidianidad. Aunque actualmente existe mucha información brindada por los distintos medios de comunicación (información derivada de encuestas de opinión, datos, tablas, gráficos o estimaciones describiendo investigaciones) que llevan a la toma de decisiones o a una postura personal, comprender esa información no es tarea fácil para el ciudadano, necesita disponer de conocimientos, habilidades, capacitación para el análisis y la interpretación de dicha información, así como de capacidad para examinar objetiva y críticamente las inferencias estadísticas hechas o que se puedan hacer. Más aun, hasta cierto punto, el ciudadano requiere desarrollar capacidades para la inferencia, su proceso y su producto, al leer, analizar e interpretar de manera objetiva las conclusiones derivadas de los datos o la información derivada de ellos (García y Sánchez, 2014).

En la formación estadística descrita anteriormente, el sentido estadístico puede jugar un rol clave, aunque no ha existido una preocupación entre los educadores estadísticos por precisar lo que sería el “sentido estadístico”. Podemos adelantar que el sentido, está vinculado al

entendimiento o a la razón, ya sea que se trate de un modo particular de percibir algo o del conocimiento con que se ejecutan ciertas acciones. Así, al agregar el adjetivo estadístico, por su parte, es hacer referencia a aquello vinculado a la especialidad de la matemática que apela a datos para generar inferencias o para reflejar cuantitativamente un fenómeno (Pérez, Porto y Gardey, 2010). Desde una perspectiva didáctica, por tanto, aceptamos que el sentido estadístico debiera tener un doble componente: conocimiento y razonamiento, además de que su desarrollo debe construirse en forma progresiva desde la educación primaria, en la educación secundaria y bachillerato, y eventualmente durante la educación universitaria (Batanero, Díaz, Contreras y Roa, 2013).

Los componentes del sentido estadístico definidos por Batanero (2013) son:

- a) La comprensión de las ideas estadísticas fundamentales, que han contribuido al desarrollo de la estadística y que se requieren en la resolución de problemas estadísticos, los cuales pueden ser enseñadas en varios niveles educativos.
- b) La competencia para el análisis de datos.
- c) El razonamiento a partir de los datos, para realizar inferencias de muestras de poblaciones y/o tomar decisiones acertadas en situaciones inciertas.

Es en este último inciso, donde puede ser ubicado un modo de actuación que resulta ser de nuestro interés, cuyo estudio es relativamente nuevo en Educación Estadística y que gira en torno a manejar elementos y argumentos necesarios para realizar cierto tipo de inferencias, estamos hablando del Razonamiento Inferencial Informal (RII), razonamiento que vemos puede jugar un papel notable como estrategia para desarrollar el sentido estadístico e impactar favorablemente la formación estadística de los estudiantes, que ayude a una mejor interpretación de la información y los lleve a niveles de lectura avanzados, tendiéndoles un puente hacia la inferencia estadística formal. Es en este tipo de razonamiento donde se centra el presente trabajo, donde haremos uso del concepto definido por Zieffler, Garfield, Reading y DelMas (2008), cuya definición es:

“El RII es la forma como los estudiantes usan sus conocimientos estadísticos informales para formular argumentos para apoyar inferencias sobre poblaciones desconocidas basadas en muestras observadas.”

## **Capítulo 2. PROBLEMÁTICA**

En México la educación ha ido evolucionando y ha alcanzado importantes logros en las últimas décadas en su cobertura, aunque se ha dado un avance en el crecimiento de la matrícula escolar en los últimos años, esto no ha garantizado la calidad educativa (INEE, 2012). Ahora bien, bajo los señalamientos expresados como parte de los antecedentes del presente trabajo, una de las disciplinas donde hace falta intervenir con mayor insistencia con recursos didácticos y de capacitación para alcanzar resultados educativos aceptables es en Estadística, lo cual representa un reto para el profesorado y un área de oportunidad o mejora en la preparación de los futuros ciudadanos. Aunque hoy en día la Estadística se enseña en todos los niveles educativos, desde los niveles básicos hasta el nivel superior, debe ponerse mayor atención en ello, pues ha pasado a ser considerada fundamental en la vida personal y profesional.

Precisamente por esto, surge la inquietud de revisar qué se está haciendo en el ámbito de la enseñanza de la Estadística, específicamente cuales son las acciones didácticas promovidas en los libros de texto mexicanos, y cómo estructurar alternativas didácticas encaminadas a asegurar la calidad, acompañando así los esfuerzos educativos que se vienen realizando, particularmente en el contexto de una reforma de la educación básica y media superior que se encuentra en proceso de implementación y que se percibe en ella la falta de elementos concretos para su instrumentación.

En concordancia con lo anterior, a continuación, se hace una descripción general de algunos elementos que encierran una problemática de interés detectada en el área de Educación Estadística.

### **2.1 Situación general**

La importancia que socialmente se le viene concediendo a la Estadística en los últimos años se ha visto reflejada en una mayor incorporación al currículo. Sin embargo, estos cambios han venido acompañados de cambios en el modelo educativo, de tal modo que el medio educativo

está demandando una intensa preparación de los docentes, capacitación y actualización, no sólo sobre conocimientos de la disciplina, sino también, sobre sus aspectos didácticos, incluyendo conocimiento sobre las dificultades y errores que los alumnos encuentran en el aprendizaje de la Estadística. Tal preparación permitirá a los docentes abordar con éxito los objetivos educativos planteados oficialmente (Batanero, 2001).

Por otra parte, desde 2002, Holmes señalaba que las lecciones de estadística, dentro de los libros de texto de matemáticas habían sido muchas veces escritas por matemáticos, cuyo objetivo preferente es la actividad matemática y no la actividad estadística. Por tanto, en tales lecciones las “aplicaciones” no eran realmente importantes, los alumnos finalizaban los cursos sin adquirir una competencia real para llevar a cabo un adecuado razonamiento y una investigación estadística y como consecuencia se percibía un deficiente desarrollo del sentido estadístico y de su formación estadística.

Batanero (2013), haciendo referencia a Shaughnessy, Garfield y Greer, (1996) mencionaba que, aunque la Estadística se enseña hoy día en todos los niveles educativos, las investigaciones arrojan que muchos estudiantes, incluso a nivel universitario, tienen concepciones incorrectas o son incapaces de hacer una adecuada interpretación de los resultados estadísticos. Una posible explicación de esta situación es que se lleva a cabo una enseñanza rutinaria, que enfatiza las fórmulas y definiciones sin prestar la atención que requieren las actividades de interpretación y el contexto de donde se tomaron los datos. Es decir, quizá se viene transmitiendo una Estadística sin sentido, disciplinar y cognitivamente hablando.

Por otra parte, Makar, Bakker y Ben-Zvi (2011) señalan que “la habilidad con el manejo de datos disponibles para observar más allá de ellos y hacer estimaciones e inferencias acerca de un fenómeno desconocido es el corazón de la estadística”. Sin embargo, la amplia mayoría de cursos estadísticos escolares se enfocan al adiestramiento de los alumnos en cálculos, graficación y reglas mecánicas aisladas, carentes de significado, muchas veces sin relacionarlos con los contextos y con los propósitos para los cuales fueron obtenidos los datos. Entonces, esta habilidad que se señala se verá disminuida, afectando al alumno quien

presentará dificultades para realizar inferencias y estimaciones de los datos que le fueron presentados.

Así mismo, Batanero desde el 2001, mencionaba que los nuevos currículos de educación primaria y secundaria incluyen en forma generalizada recomendaciones sobre la enseñanza de la Estadística. También señala que en la práctica son pocos los profesores que incluyen este tema, en ocasiones se trata muy brevemente o en forma excesivamente formalizada. El hecho es que, aunque la Estadística se incluya de forma oficial en el currículo, no significa que necesariamente se enseñe ni que se haga adecuadamente. En consecuencia, por ejemplo, los alumnos llegan a la universidad sin los conocimientos estadísticos básicos y es preciso comenzar su instrucción estadística repitiendo los contenidos de estadística descriptiva y cálculo de probabilidades que debieron haber asimilado en la escuela en niveles inferiores.

Además, Batanero también señalaba en el 2001 que frecuentemente la Estadística se enseña aisladamente, sin conectarla con un marco más general de un diseño que puede ayudar a resolver problemas en las ciencias y la vida cotidiana a través de datos. Por lo tanto, su enseñanza debería empezar con problemas reales mediante los cuales los estudiantes puedan desarrollar sus ideas, trabajando las diferentes etapas en la resolución de un problema real (planificar la solución, recoger y analizar los datos, comprobar las hipótesis iniciales y tomar una decisión en consecuencia).

Ahora bien, se ha estado hablando de la enseñanza de la Estadística, pero es importante señalar también las dificultades y errores que los alumnos experimentan en su aprendizaje, debidas a:

- Falta de conocimiento estadístico básico, necesario para la comprensión correcta de conceptos y procedimientos estadísticos.
- Falta de destreza en la lectura crítica de datos y la comprensión de representaciones gráficas y tablas de frecuencias.
- Falta de habilidad para describir las representaciones gráficas, en cuánto a su forma, dispersión, concentración de los datos, etc.
- Falta de capacidad para la interpretación. El estudiante no pone atención al significado que las palabras y valores numéricos tienen con relación a contextos específicos.
- Falta habilidad para efectuar comparaciones entre dos o más muestras o poblaciones.



- Falta de habilidad para argumentar, realizar inferencias y estimaciones de los datos que le fueron presentados. Presentan dificultad a la hora de justificar su respuesta, basan sus argumentos en sus teorías previas, en lugar de hacer uso de los datos al plantearles problemas.
- Falta de comprensión de los proyectos estadísticos. La incompreensión de los procedimientos precisa muchos errores en el tipo de elecciones que conllevan un proyecto estadístico, presentando dificultad para definir el problema a resolver, la elección incorrecta del tamaño de la muestra, del nivel de significación y el estadístico apropiado, errores al determinar las hipótesis, la elección incorrecta del tipo de gráfico a usar, errores al calcular y emplear un valor central como medida representativa de un conjunto de datos, errores en la elaboración de representaciones gráficas o tabulares, interpretación incorrecta de algunas de las ideas básicas del proyecto, la incompreensión al establecer la decisión, etc.
- Desconocimiento del modo correcto en que debe ser empleada la tecnología, el software o las calculadoras.
- Incapacidad para identificar los campos de problemas, es decir, no sirve de nada conocer las definiciones de las medidas de posición central y saber calcularlas, si luego no se reconocen los problemas relacionados con estos conceptos.
- Entre otros más, (Batanero, 2001).

Dificultades que al parecer aún continúan vigentes.

Como se ha señalado la formación y preparación del docente es de suma importancia para el logro de una formación estadística pertinente, sin embargo, se percibe una disparidad entre lo que se pretende enseñar y lo que es abordado, la forma como esto se hace y el tiempo dedicado a este cuerpo de conocimientos en los distintos niveles educativos preuniversitarios. A continuación se revisarán dos de estos elementos.

## **2.2 Tiempo dedicado a la educación estadística en México**

En este apartado se pretende dar un panorama sobre cuál es el peso o importancia que los distintos niveles educativos le dan a la Estadística, en concreto se pretende dar una visión

sobre el porcentaje de tiempo de estudio sugerido a la enseñanza de la Estadística en educación básica y nivel medio superior. En esta dirección, Ruiz (2014) elaboró una investigación en América Latina (AL), donde retomamos algunos resultados sobre la educación básica en México. Para el nivel secundaria y preparatoria se tomaron los tiempos sugeridos de los libros de texto oficiales y programas curriculares para la enseñanza de la Estadística.

### **A) Primaria**

Para este nivel educativo, Ruiz (2014) elaboró una investigación en América Latina (AL) cuyo objetivo era determinar el porcentaje de tiempo de estudio dedicado a la enseñanza de la Estadística en educación primaria y describir los contenidos que se enseñan.

De dicha investigación retomamos algunos resultados sobre México, básicamente de tercero y sexto grado de primaria, porque estando al inicio y al final de la formación estadística en este ciclo educativo ofrecen una buena idea de lo que ahí es tratado. Se reporta en esta investigación que, en tercer grado, el tiempo dedicado a la Estadística es de aproximadamente 17.7% del dedicado al área de matemáticas. Mientras que, en sexto grado de primaria, el tiempo dedicado a la enseñanza de la Estadística es de aproximadamente el 18.9%. Ambos porcentajes están ligeramente por arriba de la media ponderada en América Latina, comparándolos con la información en la siguiente tabla.

Tabla 1. Porcentaje de tiempo de enseñanza dedicado a áreas de la Matemática de 3° y 6° de Primaria en América Latina. Fuente: Natalia Ruiz. REICE. Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación (Pág. 109).

<b>Distribución del tiempo de enseñanza en Matemáticas en educación primaria según áreas en AL.</b>		
<b>Área de la Matemática</b>	<b>Tercer grado</b>	<b>Sexto grado</b>
Números	41.14%	37.14%
Medidas	19.41%	18.59%
Geometría	18.02%	19.84%
Estadística	<b>16.11%</b>	<b>15.65%</b>
Otros	5.32%	7.98%
<b>TOTAL</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>

Los contenidos que se estudian en tercer grado son: registrar datos en tablas de doble entrada, elaborar gráficos de Barras, e interpretar tablas y gráficos. En sexto grado, elaboración e interpretación de tablas y gráficas, problemas que necesitan registro, organización e interpretación de datos y gráficos, y promedios, dejando para cursos posteriores nociones de

probabilidad y la Resolución y formulación de problemas usando objetos estadísticos. Situación que podemos decir es muy parecida a lo que acontece en nuestro país en este nivel educativo.

### ***B) Secundaria***

Siguiendo a Ruiz (2014), se revisa el tiempo que se sugiere dedicar a la enseñanza de la Estadística en los tres libros (editados por la Secretaría de Educación Pública) explorados para el área de Matemáticas a fin de valorar la importancia que se le concede a esto en congruencia con lo pretendido.

Así, con base en los tiempos que se sugieren, se presenta información en la tabla 2. En ella, se puede observar que en este nivel académico el total de sesiones promedio dedicadas a la educación estadística dentro de las sesiones dedicadas a la matemática es sólo del 6.2%. Resalta que en segundo grado es donde se plantea el mayor porcentaje de sesiones dedicadas a la Estadística 8.53% en comparación al 4.87% y 5.13% de los otros dos grados académicos.

Tabla 2. Porcentajes dedicados anualmente a la educación Estadística en secundaria sugeridos por los libros de texto emitidos por la Secretaría de Educación Pública. Fuente: Conecta estrategias niveles 1, 2 y 3 (2016).

<b>Grado</b>	<b>Sesiones dedicadas a la Matemática</b>	<b>Sesiones dedicadas a la Estadística</b>	<b>Porcentaje dedicado a la Estadística</b>
Primero	205	10	4.87 %
Segundo	205	17.5	8.53%
Tercero	195	10	5.13%
<b>TOTAL</b>	<b>605</b>	<b>37.5</b>	<b>6.20%</b>

Nota: Una sesión considera aproximadamente 50 minutos.

Si bien no se investigó si los docentes siguen a cabalidad lo que marcan los libros de texto y si cuentan con lo necesario para hacerlo, resalta el hecho de que el porcentaje dedicado al estudio de la Estadística en secundaria es menor que en primaria, dejando entrever más visiblemente que su enseñanza se relega a un segundo término dentro de este nivel educativo en comparación a otras áreas de la Matemática. Además, llama la atención que los temas estadísticos se encuentran al final de los bloques, colocando al docente entre la disyuntiva sobre cuánto tiempo es conveniente les dedique a estos temas y qué parte de las competencias buscará promover si es que decide abordarlos.

### ***C) Preparatoria***

En cuanto al tiempo dedicado a la Educación Estadística en el Nivel Medio Superior (NMS), habiendo revisado tanto el programa educativo en escuelas públicas de bachillerato general como en escuelas privadas incorporadas a la Universidad de Sonora, se encontró que inicialmente se contempla la Estadística en segundo semestre en Matemáticas II (DGB, 2013, Universidad de Sonora, 2013). Tal presencia se ubica en el bloque IX (de 10) con una dedicación de aproximadamente 8 sesiones. Además, cabe mencionar que este bloque es lo único contemplado en la formación estadística común de todos los estudiantes en el NMS, ya que adicionalmente sólo se continúa para estudiantes que eligen el área propedéutica que contiene un curso de Probabilidad y Estadística en quinto semestre, como sería el caso de las escuelas preparatorias incorporadas a la Universidad de Sonora, y, sólo en algunas escuelas del NMS, en un segundo curso de Probabilidad y Estadística en sexto semestre dedicado solamente a la parte probabilística. Esta información se complementa en una tabla, en la que resalta que la Estadística se estudia un 12.5 % aproximadamente del tiempo dedicado a la Matemática a lo largo del bachillerato (ver tabla 3), en el caso de quienes estudian un curso de Probabilidad y Estadística en el NMS.

Tabla 3. Porcentaje dedicado a la Estadística, basados en el programa académico de escuelas incorporadas a la Universidad de Sonora (2013) en las áreas propedéuticas ciencias sociales y humanidades (2013).

<b>Materia</b>	<b>No. de sesiones por semana</b>	<b>Sesiones totales por semestre</b>	<b>Porcentaje</b>
Matemáticas I	5	80	21.74%
Matemáticas II	5	72	19.56%
<b>(bloque IX Estadística)</b>		<b>8</b>	<b>2.17%</b>
Matemáticas III	5	80	21.74%
Matemáticas IV	5	80	21.74%
Probabilidad y Estadística I	3	10	2.72%
<b>(bloques I al III Estadística)</b>		<b>38</b>	<b>10.33%</b>
<b>TOTAL</b>		<b>368</b>	<b>100.00%</b>

A la postre, en este nivel educativo se puede afirmar que no todos los estudiantes concluyen el nivel medio superior con una formación estadística como sería deseable y, por ende, no cuentan con elementos suficientes y pertinentes, como: el cuestionar críticamente la información estadística que pueden encontrar en diversos contextos, el argumentar sus conclusiones estadísticas, la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales

informaciones; llegando así con algunas deficiencias al ingresar al nivel escolar superior o al área laboral. Algunas de las competencias disciplinares a considerar en este nivel educativo, son: Analiza las relaciones entre las variables y los datos en un proceso social o natural para determinar o estimar el comportamiento de la población de estudio e Interpreta el comportamiento de una población a partir de los resultados obtenidos utilizando tablas, graficas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

La revisión realizada conduce a que el tiempo dedicado a la Educación Estadística en México con referencia en los libros de texto analizados es relativamente poco para los contenidos y propósitos que se planean alcanzar, también es poco en comparación a otros contenidos matemáticos, dando como resultado que los temas no sean abordados con el detenimiento necesario con que se requeriría fueran tratados. De esto se desprende que el tiempo disponible es una limitante más para que se puedan alcanzar las competencias estadísticas a desarrollar en estos niveles educativos.

### **2.3 Análisis de libros de texto utilizados en los niveles educativos básico y medio superior**

A fin de complementar el panorama que presenta la Educación Estadística en nuestro ámbito, se procedió a realizar una revisión de algunos libros de texto oficiales diseñados para el nivel básico y un libro propuesto para el nivel medio superior, por ser estos los documentos oficiales más favorecidos por los profesores como referentes de su tarea educativa, (Díaz-Levicoy, Gaicomone y Arteaga, 2017). De hecho, como ya se señaló, consideramos necesario ver qué se propone en los libros de texto mexicanos para promover el logro de una formación estadística pertinente en los estudiantes, pues una de las deficiencias en el tratamiento de esta componente del currículo matemático, se encuentra al parecer en la falta de recursos concretos para una enseñanza acorde a las necesidades actuales, donde el razonamiento estadístico es de suma importancia y que, de acuerdo con Wild y Pfannkuch (1999), se describe a través de cuatro dimensiones: ciclo de investigación, tipos de pensamiento, ciclo interrogativo y disposiciones. Promoverlo, demanda la conjunción de esfuerzos de profesores, autoridades educativas y de recursos didácticos adecuados, que impulsen al estudiante en el desarrollo de su razonamiento.

Lo anterior, despierta la inquietud de cómo estructurar alternativas didácticas, en el ámbito de la enseñanza de la Estadística, considerando necesario revisar las acciones didácticas promovidas para ese tipo de fines en los libros de texto mexicanos, específicamente en los libros de textos oficiales seleccionados: Desafíos matemáticos 3 y 6 para primaria (2016), Conecta Estrategias, Matemáticas 1,2 y 3 de secundaria (2016) y el libro Vive la Probabilidad y Estadística 1 (2014) usado como texto para el nivel medio superior de algunas instituciones educativas incorporadas a la Universidad de Sonora, revisiones que también apoyan la definición de un punto de partida para la mejora de directrices en el diseño de actividades didácticas.

Los principales criterios de esta revisión son: tipo de técnicas estadísticas (tablas de frecuencia, gráficas y medidas estadísticas) que se propone sean estudiadas, tipo de prácticas que se solicita desarrollar, los niveles de lectura que se promueven, la incorporación de algunas ideas retomadas de la literatura en educación estadística y la comparación de todo esto con lo que marca la reforma educativa, particularmente alrededor de las competencias estadísticas pretendidas. También es de interés, identificar aspectos ausentes que representen áreas de oportunidad para ofrecer una propuesta encaminada a la mejora de la enseñanza de la Estadística, información que podría ser considerada en el diseño de esta propuesta. Por último, se seleccionaron actividades que ilustren los criterios y se elaboran unas tablas cuyas lecturas facilitan visualizar los resultados obtenidos.

Procesando, las principales ideas, conceptos y estrategias que se usaron en la revisión de los libros de texto seleccionados fueron:

*Representaciones Gráficas y tabulares:* Se prestará atención a todas aquellas actividades donde aparezca algún tipo de gráfica estadística o su elaboración, particularmente gráficas como: histograma, de pastel, de barras, de puntos, pictogramas, etc. Las gráficas constituyen elaboraciones básicas de suma importancia, disciplinar y didácticamente hablando, pues muestran información a través de una combinación de elementos como puntos, líneas, sistemas de coordenadas, figuras, números, símbolos, textos y color (Insunza, 2015), pueden ser incluso más precisas y reveladoras que los cálculos estadísticos convencionales y señalan ideas complejas comunicadas con claridad, precisión y eficiencia (Tufte ,2001 y Few, 2004).

También, fijaremos la atención en la representación tabular de una lista de datos y tablas de distribución de datos. Entendiendo una tabla de datos como aquella que incluye una lista de todos los datos, pero sin calcular las frecuencias asociadas a la distribución. Y tablas de distribución de datos cuando se presenta una tabla de datos agrupando los valores y calculando las respectivas frecuencias (Díaz-Levicoy, et. al. 2017).

*Prácticas solicitadas a estudiantes:* Identificamos como posibles prácticas en las actuaciones estadísticas de los estudiantes, (1) Leer: Leer un gráfico ya construido respondiendo a preguntas en función a una lectura literal del gráfico. (2) Elaborar: Es una actividad donde se le pide al estudiante que construya un gráfico o tabla estadística con los datos. (3) Calcular: Es una actividad donde se pide efectuar cálculos (sumar o restar, porcentajes, encontrar media, moda, mediana, rango, etc.) con los datos mostrados. (4) Ordenar: Corresponde a organizar los datos proporcionados. (5) Completar: Consiste en añadir lo que falta o lo necesario para concluir una cosa o proceso. (6) Comparar: Fijar la atención en dos o más objetos para descubrir sus relaciones o estimar sus diferencias o semejanzas. (7) Justificar y Argumentar: Es una práctica donde el estudiante debe exponer razones o encontrar elementos que validen o demuestren una conclusión o decisión. (8) Decidir: Tomar una acción o determinación (9) Transnumeración: Es cuando se pide a los estudiantes realizar un cambio de representación, es decir, pasar de un tipo de gráfico a otro o pasar a una tabla (Wild y Pfannkuch, 1999). (10) Inferir: Establecer una conclusión, estimación, predicción haciendo uso de información particular como evidencia para esas generalizaciones. (11) Interpretar: Explicar contextualizando. (12) Analizar: Estudiar algo en partes para conocerlo y explicarlo.

*Niveles de lectura:* La taxonomía de comprensión gráfica propuesta por Curcio (1989) es una de las herramientas a utilizar en este trabajo, ya que se le considera útil en el diseño de situaciones o actividades didácticas estadísticas, así como en la clasificación de actuaciones de estudiantes en relación con las capacidades estadísticas que se espera desarrollen. Más adelante en el capítulo Marco Conceptual se describirán los niveles de esta taxonomía.

Como ya se mencionó, se analizaron cinco libros de texto elegidos por ser textos oficiales editados por la subsecretaría de educación básica de la Secretaría de Educación Pública y un libro de NMS por ser muy utilizado por profesores en nuestro entorno y ser de una editorial

de prestigio a nivel nacional. Por lo tanto, se trata de una muestra no probabilística deliberada o por conveniencia. Para el desarrollo del trabajo esencialmente se utilizó una metodología cualitativa. También, centrados en el contenido, se analizaron las actividades didácticas que proponen los libros seleccionados para abordar lo estadístico, de acuerdo con los criterios descritos anteriormente. Se reporta lo siguiente:

### **A) *Primaria***

Empezando el análisis por la educación básica, de conformidad con la Reforma Integral, los libros de texto en este nivel educativo organizan el tratamiento de la Matemática en los siguientes ejes: 1) Sentido numérico y pensamiento algebraico; 2) Forma, espacio y medida; 3) Manejo de la información; y, 4) Actitud hacia el estudio de las matemáticas (SEP, 2011). Este último no es señalado como un eje en sí mismo, pero, la promoción del desarrollo de actitudes y valores, son parte esencial de la competencia matemática y resultado de la metodología didáctica que se propone para estudiar matemáticas. Siendo entonces, el tercer eje, donde se ubica el tema de Estadística y hacia la cual se enfoca el interés del presente trabajo.

Estos ejes tienen el propósito de desarrollar competencias en el estudiante, definida por SEP (2006, p.27) como: “una competencia implica un saber hacer (habilidades) con saber (conocimiento), así como la valoración de las consecuencias del impacto de ese hacer (valores y actitudes). En otras palabras, la manifestación de una competencia revela la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado. Las competencias movilizan y dirigen todos estos componentes hacia la consecución de objetivos concretos; son más que el saber, el saber hacer o el saber ser. Las competencias se manifiestan en la acción integrada”.

Para Tobón, Pimienta y García (2010), las competencias se manifiestan en actuaciones integrales, para identificar, interpretar, argumentar y resolver problemas del contexto con idoneidad y ética, integrando el saber ser, el saber hacer y el saber conocer, lo que se sintetiza en la siguiente figura.



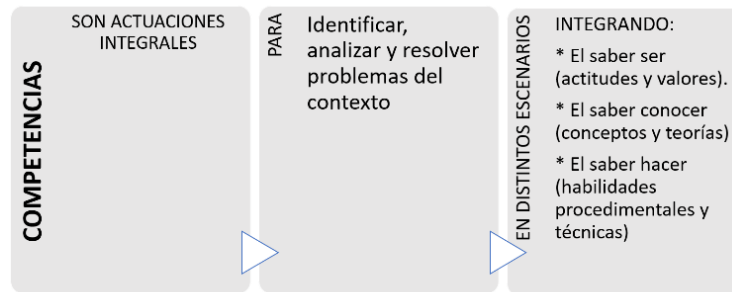


Figura 1. Concepto de competencia  
Fuente: Tobón, Pimienta y García (2010)

En este nivel educativo, en congruencia con la visión de competencia planteada y sus elementos, las competencias matemáticas a desarrollar con apoyo de los libros de texto son los siguientes:

“a) Resolver problemas de manera autónoma. Implica que los alumnos sepan identificar, plantear y resolver diferentes tipos de problemas o situaciones.

b) Comunicar información matemática. Comprende la posibilidad de que los alumnos expresen, representen e interpreten información matemática contenida en una situación o en un fenómeno.

c) Validar procedimientos y resultados. Consiste en que los alumnos adquieran la confianza suficiente para explicar y justificar los procedimientos y soluciones encontradas, mediante argumentos a su alcance que se orienten hacia el razonamiento deductivo y la demostración formal.

d) Manejar técnicas eficientemente. Se refiere al uso eficiente de procedimientos y formas de representación que hacen los alumnos al efectuar cálculos, con o sin apoyo de calculadora. Muchas veces el manejo eficiente o deficiente de técnicas establece la diferencia entre quienes resuelven los problemas de manera óptima y quienes alcanzan una solución incompleta o incorrecta.” (SEP, 2011, p.23)

De hecho, llevadas estas competencias al campo estadístico en lo específico, de acuerdo al plan curricular 2011 y como se ha venido mencionando, se establecen como propósitos estadísticos a desarrollar en el nivel básico lo siguiente: Primero, que los estudiantes emprendan procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos

en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros (nivel primaria), para además, llegar a elegir la forma de organización y representación (tabular o gráfica) más adecuada para comunicar información matemática (nivel secundaria).

Para el análisis de los libros de texto, como ya se mencionó, se identificaron aquellas actividades que estaban relacionadas con un tema estadístico y en las cuales se promoviera algún conocimiento o técnica estadística: gráfico, tabla de frecuencias o medidas estadísticas, ya sea que se presente o se proponga su realización. Se puso énfasis en identificar cuales prácticas son las más solicitadas en las actividades, se cotejaron estas con los niveles de lectura de Curcio (1989)<sup>1</sup>, se identificaron aspectos en educación Estadística y las competencias a promoverse.

Los hallazgos encontrados en el análisis de libros de texto oficiales de nivel básico se resumen a continuación:

En el caso de los libros “Desafíos matemáticos” de tercero y sexto de primaria, este análisis se resume en que se manejan sólo dos tipos de representaciones: tablas y gráficas; siendo el gráfico de barras el más frecuentemente utilizado, seguido por el grafico circular, gráficos cuya incorporación se puede justificar porque son fáciles de trabajar en edades tempranas, como lo menciona Watson (2006). Manejan conceptos como muestra, media, mediana y moda.

Las actividades propuestas a los estudiantes en su mayoría son iniciadas con la solicitud de alguna de las prácticas como: calcula, responde, completa, ordena, elabora; que la mayoría de las veces se asocian a los niveles de lectura 1: “Leer los datos” y 2 “Leer dentro de los datos”.

---

<sup>1</sup> Más adelante, en el capítulo correspondiente a Marco Conceptual se describen dichos niveles.

Aunque se encontraron actividades que solicitan prácticas como: decide, discute y argumenta, estas se solicitan muy poco, es decir, menos del 10% de las veces.

En cuanto a aspectos estadísticos más allá de conocimientos o técnicas principalmente se promueve la descripción de los datos a partir de: tablas, gráficas y medidas; limitada principalmente a la muestra y manifestando escasamente alguna relación hacia la población.

A continuación, se procede a mostrar el análisis de algunas actividades para ejemplificar lo antes dicho, las cuales se reproducen en Anexo 1.

Por ejemplo, en tercer grado de primaria, la actividad 26 tiene como primera práctica solicitada la de responder, acción que ayuda a introducir al niño al contexto planteado y a sugerir con los cuestionamientos posteriores una predicción de la opinión de los integrantes de su grupo. Luego se promueve la práctica de registrar, cuyo atributo llevará a la recopilación y registro de datos. Posteriormente se solicita la práctica de elaborar, donde se promueve que el niño, decida, organice y dibuje una gráfica con la información recabada. Finalmente se solicita la práctica de contestar, que ayuda al análisis del gráfico y a corroborar si su predicción inicial fue congruente con la información obtenida. Esto es, se introduce al contexto, se promueve el uso de algunas técnicas estadísticas como organización de la información en un gráfico y tabla, interpretar la información y caracterizarla, además compararla con su hipótesis inicial. Con estas prácticas se promueven: un tipo de inferencia “subjetiva” sin datos y, ya con datos, lecturas en los niveles 1 de Curcio “leer los datos” y 2 “leer dentro de los datos”.

En cuanto a las competencias tras esta actividad, se observa que se pretende promover cada una de las competencias señaladas para este nivel educativo (ver tabla 4).

En la actividad 27 y 28, las prácticas solicitadas son responder, basando las respuestas en la comprensión y lectura de un gráfico, haciendo uso en ambas actividades del gráfico de barras, promoviéndose los mismos niveles de lectura que en la actividad anterior.

Aquí sólo una competencia es promovida: Análisis e interpretación de datos contenidos en gráficas, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros; de lo que es preciso señalar que el fin va más a describir al conjunto de datos y hablar

de ellos, sin interpretación alguna hacia un contexto más amplio (población). Ahora bien, al ser estas actividades el primer contacto del niño con la Estadística es importante la guía del docente para ofrecer al estudiante la oportunidad de aprender sus elementos básicos (ver tabla 4).

Tabla 4. Resumen del análisis realizado de las actividades seleccionadas del libro: Desafíos matemáticos, tercero de primaria (2016)

<b>TERCERO DE PRIMARIA</b>			
<b>Aspectos</b>	<b>Actividad 26</b>	<b>Actividad 27</b>	<b>Actividad 28</b>
<b>Contenido</b>	Graficas de barra y pastel	Grafica de barras	Grafica de barras
<b>Prácticas</b>	Responder, registrar, elaborar, organizar, decidir, contestar, analizar	Analizar, responder	Contestar, interpretar, elaborar,
<b>Técnicas estadísticas</b>	Organizar datos en un gráfico y tabla, interpretar la gráfica, contrastar su hipótesis	Interpretar la gráfica, (variable, valor, frecuencia absoluta)	Interpretar la gráfica, (variable, valor, frecuencia absoluta)
<b>Niveles de lectura</b>	Leer los datos, leer dentro de los datos	Leer los datos, leer dentro de los datos	Leer los datos, leer dentro de los datos
<b>Competencias</b>	Emprender procesos de búsqueda, organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros	Análisis e interpretación de datos contenidos en gráficas	Análisis e interpretación de datos contenidos en gráficas

Para sexto año de primaria en la actividad 52, 53 y 54, se aprecia que el tema a estudiar es medida de tendencia central, teniendo como prácticas solicitadas las de responder, analizar, decidir y argumentar. Las primeras guían al niño a ubicarse en el contexto planteado y a sugerir una técnica para calcular la media aritmética, así como a conceptualizar la mediana y la moda. Luego se promueve la práctica de comparar y decidir cuál de las medidas calculadas es más representativa para los datos presentados y finalmente el dar argumentos para su decisión. En estas actividades se usaron tablas de frecuencia absoluta, frecuencia relativa en uno de los casos, para el análisis de la información.

Se promueven los mismos niveles de lectura que en las actividades anteriores. En cuanto a las competencias tras esta actividad, se observa que se pretende promover: El análisis e interpretación de datos contenidos en gráficas, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros. Sobre conocimientos o técnicas estadísticas

promovidas, al niño se le presentan los contextos, la información está organizada en gráficas y tablas, sólo se promueve el uso de algunas técnicas estadísticas como el cálculo de medidas estadísticas, sin énfasis en interpretar los valores obtenidos. Luego se toman decisiones sobre el valor más representativo de los datos y se pide argumentar la decisión.

En las actividades 52, 53 se trabaja con la muestra, es decir se queda en la descripción de los datos muestrales sin interpretar hacia un contexto más amplio. En la actividad 54 se estudian censos poblacionales, no hay interpretación, sólo se quedan en los cálculos matemáticos (ver tabla 5).

Tabla 5. Resumen del análisis realizado de las actividades seleccionadas del libro: Desafíos matemáticos, sexto de primaria (2016)

<b>SEXTO DE PRIMARIA</b>			
<b>Aspectos</b>	<b>Actividad 52</b>	<b>Actividad 53</b>	<b>Actividad 54</b>
<b>Contenido</b>	Media aritmética, mediana, moda	Media, mediana, moda	Media, mediana, moda
<b>Prácticas</b>	ordenar, responder, analizar, decidir, argumentar	Resolver, decidir, argumentar	Resolver, decidir, argumentar
<b>Técnicas estadísticas</b>	Tabla de frecuencias absolutas, calcular la media aritmética, mediana y moda	Tabla de frecuencias relativas, Calcular medidas de tendencia central	Tabla de frecuencias relativas, calcular medidas de tendencia central
<b>Niveles de lectura</b>	Leer los datos, leer dentro de los datos	Leer los datos, leer dentro de los datos	Leer los datos, leer dentro de los datos
<b>Competencias</b>	Organización, análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas	Análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas	Análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas

Recapitulando se puede decir que en estas actividades analizadas los estudiantes emprenden procesos de búsqueda, organizan datos, analizan e interpretan datos contenidos en tablas o gráficas decidiendo cuál medida de tendencia central usar, coincidiendo con las competencias que se esperan desarrollar en este nivel educativo, siendo interesante y pertinente señalar que, sólo en una actividad se hace una inferencia de tipo informal.

Como dato adicional, las actividades referidas a la Estadística en este nivel educativo sólo se abordan en dos de los cinco bloques (III y IV) y se encuentran al final de estos.

## ***B) Secundaria***

Para los textos “Conecta Estrategias” 1, 2, y 3 de secundaria, en las actividades que corresponden al eje de Manejo de información, este análisis se resume en cuáles conocimientos o técnicas estadísticas son promovidas en ellas, como son: tablas de datos, gráficas de barra, diagramas de pastel, histograma, polígono de frecuencias, graficas de serie de tiempo; además, medidas estadísticas como media, mediana, moda, rango, desviación media, y conceptos como muestra, población, variable, frecuencia relativa, porcentual, etc. Los que aparecen más frecuentemente, coincidiendo con lo que sucede en el nivel primaria, son el gráfico de barras.

Las prácticas solicitadas en las actividades propuestas a los estudiantes son iniciadas con: lee, elabora, traza, registra, calcula, completa, ordena, resuelve, obtén, elige, responde, comenta, comunica, explica, compara, decide, justifica, interpreta, argumenta y discute. Aun con un abanico de prácticas notablemente más amplio que en la educación primaria, su ejecución se realiza predominantemente sólo en los dos primeros niveles de lectura. Aunque parece adecuado enfatizar esos dos niveles de lectura, deberían existir más actividades con cuestionamientos de niveles de lectura 3, con la finalidad de que el estudiante, por lo menos, se inicie en la lectura crítica de la información a la que tienen acceso.

En cuanto a aspectos estadísticos más allá de conocimientos o técnicas, principalmente se promueve la descripción de los datos a partir de: tablas, gráficas y medidas, limitada principalmente a la muestra y manifestando escasamente alguna interpretación hacia la población.

Finalmente, las principales competencias que se promueven en las actividades son: que los estudiantes emprendan análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información matemática, mínimamente emprender procesos de búsqueda y organización de la información; y escasamente se llega a la inferencia hacia la población.

A continuación, se procede a mostrar el análisis de algunas actividades para ejemplificar lo antes dicho, las cuales se reproducen en Anexo 1.

Por ejemplo, en primer grado de secundaria, la lección 75 pretende conceptualizar la frecuencia absoluta y frecuencia relativa, así como su uso para la comparación entre muestras y tomar decisiones con información objetiva. Tiene como primeras prácticas solicitadas leer y responder, se ejecutan a través de la lectura de una representación tabular con la finalidad de contestar la pregunta y emitir una opinión. La práctica siguiente es emitir una nueva opinión, toda vez que se presenta nueva información representada en tabla, requiriendo una lectura, algún cálculo para responder y la ubicación de los datos en un gráfico. Luego, se pide calcular el número de alumnos aprobados en una representación numérica distinta. Finalmente, se refuerza con la institucionalización de los conceptos y la realización de nuevos problemas.

Así mismo en la lección 76 se pretende poner en uso los conceptos introducidos en lección anterior. Y aunque se da alguna interpretación, esta se basa sólo en valores calculados. Además, a través de una instrucción, se promueve la recolección de datos en una situación sugerida, y su organización en tablas. Finalmente se promueve la discusión sobre la última elaboración estadística realizada. En cuanto a aspectos estadísticos más allá de conocimientos o técnicas que se pretenden promover, se tiene que la información se encuentra organizada en gráficas y tablas, de la que sólo se promueve la lectura del gráfico y alguna técnica para calcular o estimar una proporción, lo que se queda en la descripción de los datos muestrales sin interpretar hacia un contexto más amplio. Pensamos se promueven básicamente los niveles 1 y 2 de Curcio. Dos competencias pretendidas son las abordadas en estas actividades: Análisis e interpretación de datos contenidos en tablas para comunicar información matemática y, emprender procesos de búsqueda y organización de la información.

En segundo de secundaria, la lección 28 llama la atención por su contenido temático: análisis de casos en los que la media aritmética o mediana son útiles para comparar dos conjuntos de datos. En esta lección se tiene como primera práctica solicitada leer, la cual ayuda al estudiante a conocer la situación problema; luego, responde, apoyado en la comprensión o lectura del

gráfico, haciendo uso de la gráfica polígono de frecuencias; seguido de registra, que facilita las técnicas o procesos estadísticos a realizar; interpreta, apoya a la comprensión de los valores hacia el contexto y toma de decisiones. En cuanto a aspectos estadísticos que se pretenden promover, se tiene que la información se encuentra organizada en gráficas, se promueve la lectura del gráfico y se estima una proporción, se interpreta y estima hacia un contexto más amplio. Se cree que esta actividad muestra un primer o incipiente acercamiento con el RII al promoverse la comparación de dos muestras de datos para estimar la calidad del aire del día y argumentar con datos las afirmaciones hechas. Se promueve los niveles de lectura 1, 2 y 3. Las competencias pretendidas son: análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas de diferentes tipos, para comunicar información. Se puede decir que se trabaja sobre caracterizar los datos y ponerlos en uso para emitir conclusiones, también se argumenta basado en la información. Este tipo de actividades se dan escasamente.

Para finalizar el análisis en el nivel básico, se tiene que, en tercer grado de secundaria, el contenido temático de las lecciones 78 y 79, es: medidas de dispersión, analizándose las diferencias entre desviación media y rango. Llama la atención que se presenta la actividad 78 con dos muestras de datos y su comparación, para la toma de decisiones. Se pretende conceptualizar desviación media y rango. En esta lección se tiene como primera práctica solicitada leer, la cual ayuda al estudiante a conocer la situación problema; luego, responde, lo que se ejecuta a través de la lectura de representaciones tabulares, poniendo en uso conocimientos previos de medidas de análisis para la toma de decisiones. Posteriormente, se les pide discutir, analizar y definir una estrategia de análisis, estas prácticas se ejecutan poniendo en uso conocimientos previos, eligiendo una técnica estadística para calcular la variabilidad de la información y emitir una decisión argumentada. Luego, se les pide analizar afirmaciones hechas, argumentando con los resultados de su análisis y definiendo con cuál afirmación están de acuerdo. Finalmente, se refuerza con la institucionalización de los conceptos.

Así mismo en la lección 79 se pretende poner en uso los conceptos, se les orienta hacia el cálculo de desviación media, se registra en una tabla las diferencias de los datos con respecto a la media aritmética, que facilita las técnicas o procesos estadísticos a realizar; luego se



interpreta, comprendiendo los valores hacia el contexto y se toma decisiones. En cuanto a aspectos estadísticos descriptivos, al estudiante se le presenta información en tablas, se promueven técnicas estadísticas para calcular o estimar una medida para la situación sugerida, se trabaja con la muestra. Se cree que esta actividad muestra un incipiente acercamiento con el RII al promoverse la comparación de dos muestras de datos para tomar una decisión sustentada. Los niveles de lectura son los mismo que la lección anterior. Las competencias pretendidas para estas actividades son: Análisis e interpretación de datos contenidos en tablas, para comunicar información. Se puede decir que se trabaja sobre caracterizar los datos y ponerlos en uso para emitir conclusiones, también se promueve argumentar basado en información (Ver tabla 6).

Tabla 6. Resumen de las actividades analizadas de los libros: Conecta Estrategias 1, 2, y 3 de secundaria (2016)

<b>SECUNDARIA</b>				
<b>Nivel</b>	<b>Primer grado</b>	<b>Segundo grado</b>	<b>Tercer grado</b>	
<b>Aspectos</b>	<b>Actividad 75 y 76</b>	<b>Actividad 28</b>	<b>Actividad 78 y 79</b>	
<b>Contenido</b>	Frecuencia absoluta y frecuencia relativa	Media aritmética y mediana	Medidas de dispersión: desviación media y rango	
<b>Prácticas</b>	leer, responder, analizar, concluir, argumentar, organizar	Leer, responder, registrar, interpretar y decidir	Leer, responder, decidir, analizar, argumentar	
<b>Técnicas estadísticas</b>	Calcular o estimar una proporción y comparar frecuencias relativas.	Estimar una proporción, interpretar, comparar dos muestras de datos para estimar y argumentar con datos las afirmaciones hechas	técnicas estadísticas para calcular o estimar una medida de desviación	
<b>Niveles de lectura</b>	Leer los datos, leer dentro de los datos	Leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos	Leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos	
<b>Competencias</b>	Emprender procesos de búsqueda y organización de la información. análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas	Análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas	Análisis e interpretación de datos contenidos en tablas o gráficas	

Con el análisis anterior, se detectó que los libros de texto de educación básica, impactan mayoritariamente en la competencia curricular: análisis e interpretación de datos contenidos en gráficas, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros; parcialmente emprenden procesos de búsqueda y organización de la información; mínimamente eligen la forma más adecuada de organizar y representar (tabular o gráfica) los datos, para comunicar información estadística; aunque escasamente se lleva al

estudiante a un tipo de inferencia hacia un contexto más amplio (poblacional). El tipo de prácticas que predomina es la de calcular, responder, lo que da por resultado el énfasis en actividades básicamente de los niveles de lectura 1 y 2, que tienen presencia al menos en el 90% de ellas, mínimamente se pide realizar la práctica comparar e interpretar donde encontramos un mayor nivel de razonamiento hasta alcanzar el nivel de lectura 3 de Curcio.

### ***C) Preparatoria***

Para el nivel medio superior se analiza el libro “Vive la Probabilidad y la Estadística 1”. Se empezará por asentar que las competencias de referencia que corresponden a este nivel se encuentran establecidas en el Marco Curricular Común que da sustento al Sistema Nacional de Bachillerato (SNB), parte central de la Reforma Integral de la Educación Media Superior (RIEMS) (Diario Oficial de la Federación, Acuerdo 444, 2008). Por lo cual, de ahí se retoman las competencias genéricas y disciplinares que se espera se promueva en este nivel educativo.

Las competencias genéricas que han de articular y dar identidad a la educación media superior (EMS) y que constituyen el perfil del egresado del SNB son concebidas como aquellas que todos los bachilleres deben estar en capacidad de desempeñar; que les permiten comprender el mundo e influir en él; y además les capacitan para continuar aprendiendo de forma autónoma a lo largo de sus vidas y para desarrollar relaciones armónicas con quienes les rodean (Diario Oficial de la Federación, 2008).

Las competencias disciplinares por su parte son las nociones que expresan conocimientos, habilidades y actitudes que consideran los mínimos necesarios de cada campo disciplinar para que los estudiantes se desarrollen de manera eficaz en diferentes contextos y situaciones a lo largo de la vida; pueden ser básicas o extendidas.

Las competencias disciplinares básicas procuran expresar las capacidades que todos los estudiantes deben adquirir, independientemente del plan y programas de estudio que cursen y la trayectoria académica o laboral que elijan al terminar sus estudios de bachillerato; dan sustento a la formación de los estudiantes en las competencias genéricas que integran el perfil de egreso de la EMS y pueden aplicarse en distintos enfoques educativos, contenidos y

estructuras curriculares. Las competencias disciplinares extendidas se organizan en campos disciplinares amplios y no serán compartidas por todos los bachilleres; se trata de competencias que permiten a los distintos subsistemas de la EMS formar a los estudiantes en el marco de un enfoque determinado. Este enfoque debe definirse a partir de la filosofía educativa del subsistema, los contextos en los que se encuentran sus planteles, los intereses y necesidades de sus estudiantes y sus trayectorias futuras (Diario Oficial de la Federación, 2008).

A diferencia de las competencias promovidas en la educación básica no se debe perder de vista el contexto social de la educación media superior: de ella egresan individuos en edad de ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos, y como tales deben reunir, en adición a los conocimientos y habilidades que definirán su desarrollo personal, una serie de actitudes y valores que tengan un impacto positivo en su comunidad y en el país en su conjunto (Diario Oficial de la Federación, 2008).

Con referencia al sistema de Escuelas Incorporadas a la Universidad de Sonora, a partir del Ciclo Escolar 2009-2010 la Dirección de Servicios Escolares, a través del Departamento de Incorporación y Revalidación de Estudios introdujo en su plan de estudios los principios básicos de la RIEMS, y su enfoque educativo está basado en el desarrollo de competencias, la flexibilidad y los componentes comunes del currículum; enfoque que permite establecer en una unidad común los conocimientos, habilidades, actitudes y valores que el egresado de bachillerato debe poseer (Universidad de Sonora, programas de estudio, 2013).

Algunas competencias disciplinares de matemáticas, en la cual se considera está inmersa la Estadística, son las siguientes:

- a) Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- b) Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.

- c) Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- d) Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
- e) Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos (Universidad de Sonora, programas de estudio, 2013).

A la vista de este conjunto de competencias disciplinares es que se considera la existencia de indicios por pretender promover razonamiento estadístico y, en alguna medida, el razonamiento inferencial informal, ya que alientan un tipo de inferencia, basada en la descripción de los datos e ideas intuitivas más que en técnicas de Estadística inferencial.

Una vez definidas las competencias disciplinares para este nivel educativo, se procede al análisis del libro de texto, *Vive la Probabilidad y Estadística 1* de Flores y Gómez (2014) este análisis se resume en cuáles conocimientos o técnicas estadísticas son promovidas en ellas, como son: tablas de distribución de frecuencias, gráficas de barra, histogramas, polígono de frecuencias, ojivas, diagrama de puntos, diagrama de tallo y hoja, pirámide de población, diagramas de pastel, histograma, polígono de frecuencias, además, medidas estadísticas como media, mediana, moda, rango, desviación media, desviación estándar, varianza, coeficiente de variación y conceptos como población, muestra, dato, variable, tipos de muestreo, frecuencia relativa, porcentual, tamaño de clase, marca de clase, etc.; usando más frecuentemente tablas de distribución de frecuencias, en menor grado gráficas.

Las actividades realizadas por los estudiantes son iniciadas con las prácticas: lee, organiza, explica, elabora, integra, construye, discute, registra, calcula, contesta, resuelve; mínimamente contrasta, elige, estima, predice, argumenta e interpreta, que se asocian a un nivel de complejidad cognitiva considerable, especialmente estas últimas. Las prácticas más solicitadas predominantemente conciernen más a los dos primeros niveles de lectura.

Las competencias promovidas se acercan más a expresar ideas y conceptos, a construir diferentes representaciones gráficas para la comprensión y análisis de las situaciones hipotéticas y formales. A analizar datos de una muestra, para determinar o estimar su comportamiento, esto, mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas, relacionadas con los datos, con la distribución de frecuencias y con el cálculo de medidas de centralización; Mínimamente elegir y decidir un tipo de muestreo o gráfica. Es escasa la interpretación y estructura de argumentos acerca del comportamiento de una población, relacionado con los datos provenientes de una población o muestra. Escasamente se lleva al estudiante a un tipo de inferencia hacia un contexto más amplio.

En cuanto a otros aspectos estadísticos, el estudiante mínimamente emprende procesos de búsqueda y organización de información, generalmente se le presenta información ya organizada en tablas, se promueven técnicas estadísticas para calcular o estimar medidas para la situación sugerida, se trabaja datos muestrales, analizando los datos contenidos en tablas o gráficas, escasamente se llega a la interpretación, a inferir hacia la población y a tomar decisiones sobre tipos de muestreo o gráficos a usar.

Es importante mencionar que este libro promueve la elaboración de un proyecto estadístico escolar, su desarrollo es a través del trabajo colaborativo, se desarrolla en tres etapas a lo largo del curso, solicitando en cada etapa, por equipo, la presentación en plenaria de los avances del proyecto y su informe.

A continuación, se procede a mostrar el análisis de algunas actividades pertenecientes a los bloques de Estadística, para ejemplificar lo dicho en el párrafo anterior, que se reproducen en Anexo 1.

Bloque 1. En la sección Probabilidad en acción, en la actividad de la página 32 se presenta una situación problema para cuyo abordaje se requiere realizar prácticas como: recabar información a partir de una situación definida, ejecutándola a través de una encuesta a jóvenes de la institución escolar, registrar la información y organizarla en tablas. Luego, contestar una serie de preguntas, práctica que conduce a hacer uso de algunos conceptos de estudio como

población, variable, muestra aleatoria, variabilidad, moda. Posteriormente decidir si la moda es representante de los datos y argumentar en términos de homogeneidad o heterogeneidad su respuesta. Posteriormente, se plantea la práctica de investigar, que conduce al estudiante a averiguar ejemplos estadísticos para conocer cómo se obtiene el comportamiento de los datos provenientes de una población o muestra, presentar ante el grupo y aclarar dudas.

Las prácticas promovidas esencialmente dan por resultado el énfasis en actividades básicamente de los niveles de lectura 1 “leer los datos” y 2 “leer dentro de los datos”, incluyendo sólo un cuestionamiento de nivel de lectura 3 “leer más allá de los datos”.

Las competencias pretendidas son: Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento. Argumentar la solución obtenida del problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales.

En cuanto a aspectos estadísticos, se pretende el desarrollo básico de conceptos estadísticos: población, muestra, variable, variabilidad, moda, se promueve el muestreo dirigido hacia una técnica en específico muestreo aleatorio sistemático, pero los resultados obtenidos se quedan en una descripción incompleta del comportamiento de la muestra.

Bloque 2. En la sección Probabilidad en acción, en la actividad de la página 54 se presenta una situación problema con datos registrados en una tabla, la práctica por realizar es promover la discusión grupal a través de preguntas detonadoras, donde principalmente se pretende identificar el uso de algunos conceptos estadísticos como: estudio retrospectivo, puntual o prospectivo, variable y tipos de variables en un contexto definido; luego, se busca que el estudiante use un tipo de estudio y tome una decisión a la situación problema planteada, finalmente se cuestiona al estudiante si los datos son suficientes para tomar la decisión elegida y que defina cuál es la variable estudiada y su clasificación. Se busca que el estudiante logre definir argumentos basados en la información presentada en la situación problema.

La competencia pretendida es: Argumentar la solución obtenida del problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Las prácticas promovidas en esta actividad esencialmente hacen énfasis en el nivel de lectura 3 “leer más allá de los datos”.

En cuanto a aspectos estadísticos, se promueve el análisis de datos, para una toma de decisiones eficiente. Aunque la actividad básicamente promueve una competencia, se piensa que la situación problema podría utilizarse para además llevar al estudiante a un tipo de inferencia hacia un contexto más amplio y su argumentación.

Bloque 3. En la sección Probabilidad en acción, en la actividad de la página 108, se presentan dos situaciones problema con datos organizados en tablas y llama la atención pues se promueve la comparación de dos muestras de datos para la validación de afirmaciones.

Las prácticas por realizar son: organizar, lleva a ordenar los datos para su posible tratamiento matemático; luego calcular, cuya práctica promueve el uso de técnicas estadísticas como amplitud, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación; posteriormente elaborar una gráfica, acción que promueve organizar y decidir la mejor forma de representar la información en un gráfico o tabla, y concluir si la afirmación “La duración de la música es muy variable” es validada o no con la información presentada.

En cuanto a aspectos estadísticos, se promueve la organización, la elección de cómo presentar los datos, el análisis de datos a través de medidas estadísticas, el argumentar una afirmación, pero se piensa que la situación problema podría utilizarse para además llevar al estudiante a un tipo de inferencia hacia un contexto más amplio, sin quedarse sólo en la validación o no de afirmaciones, sino también en estimar y predecir, y por qué no, a establecer nuevas afirmaciones de las situaciones analizadas.

Las competencias que se pretenden promover son: Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales; Formula y resuelve problemas matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales y Argumenta la solución de un problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.

Las prácticas promovidas en esta actividad esencialmente hacen énfasis en actividades de los niveles de lectura 1 “leer los datos”, 2 “leer dentro de los datos” y en algunos cuestionamientos el 3 “leer más allá de los datos”, por lo que se cree que esta actividad muestra un incipiente acercamiento con el RII al promoverse la comparación de dos muestras de datos (ver tabla 7).

Tabla 7. Resumen de las actividades analizadas del libro Vive la Probabilidad y Estadística 1 (Flores y Gómez, 2014) usado en dos preparatorias incorporadas a la Universidad de Sonora.

Bloque	PREPARATORIA		
	Bloque 1. Sección Probabilidad en acción, página 32	Bloque 2. Sección Probabilidad en acción, página 54	Bloque 3. Sección Probabilidad en acción, página 108
<b>Aspectos</b>			
<b>Contenido</b>	Población, muestra, variable, variabilidad, moda, tipos de muestreos	Estudio retrospectivo, puntual o prospectivo, variable y tipos de variables	Amplitud, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación
<b>Prácticas</b>	Recabar, registrar, organizar información en tablas. Contestar, decidir, argumentar investigar, discutir	Discutir, usar, decidir argumentar	Organizar, calcular, elaborar, decidir, concluir, argumentar
<b>Técnicas estadísticas</b>	Desarrollo de conceptos estadísticos: población, muestra, variable, variabilidad, moda, se promueve el muestreo aleatorio sistemático	Se promueve el análisis de datos, para una toma de decisiones eficiente	Comparación de dos muestras de datos. Uso de amplitud, varianza, desviación estándar y coeficiente de variación; organizar, graficar, argumentar una afirmación
<b>Niveles de lectura</b>	Leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos	Leer más allá de los datos	Leer los datos, leer dentro de los datos, leer más allá de los datos
<b>Competencias</b>	Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento  Argumentar la solución obtenida del problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales.	Argumentar la solución obtenida del problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación	Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales. Formula y resuelve problemas matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales y Argumenta la solución de un problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación

Con referencia a las competencias disciplinares del currículo, nos parece que estas buscan promover en los alumnos no sólo el contenido temático, sino el razonamiento estadístico y tocan su componente inferencial. Por lo tanto, se considera que, dentro del curso de Probabilidad y Estadística, de acuerdo con el programa del curso al menos en lo que su planeación corresponde, se buscaría promover también algunas concepciones iniciales acerca de la inferencia. Y, aunque en los programas de estudio el sentido estadístico y el RII no aparezcan como objetivos a desarrollar, el hecho es que implícitamente deberían promoverse toda vez que se está estudiando Estadística y como señalan Makar, et. al. (2011) hacer estimaciones e inferencias acerca de un fenómeno desconocido es el corazón de la Estadística.



Finalmente, para los libros de texto revisados de los tres niveles educativos, tomando como base lo mencionado por Watson (2006) referente a los niveles de cultura estadística, se puede mencionar que las actividades planteadas nos parece que impulsan el primer nivel de cultura estadística: Desarrollo básico de los conceptos estadísticos; aunque también pudieran estar impactando ciertos alcances mínimos en cuanto al segundo nivel: Comprensión de los razonamientos y argumentos estadísticos dentro de un contexto más amplio; pero en cuanto al tercer nivel: Cuestionamiento crítico de argumentos que estén basados en evidencias estadísticas, se puede decir que presenta deficiencias.

En cuanto al sentido estadístico definido por Batanero, también para los tres niveles educativos, se puede mencionar que las actividades planteadas en los libros de texto nos parece que impulsan la comprensión de algunas ideas estadísticas fundamentales, y la competencia para el análisis de datos es algo que se promueve, pero en la mayoría de las situaciones no se trata de casos estadísticos reales. Trasladando esto a las actividades analizadas en su conjunto, las que abonan principalmente a estos componentes son actividad 27, 28, 52, 53, 75, 76, 28 y las de páginas 32 y 54. En cuanto al razonamiento a partir de los datos, para realizar inferencias de muestras de poblaciones y/o tomar decisiones acertadas en situaciones inciertas, esta presenta algunas deficiencias. Las actividades 26 de primaria, 28 y 79 de secundaria, y pág. 108 de preparatoria abonan a este componente del sentido estadístico.

Resumiendo, se detectó que los libros de texto de educación básica (primaria y secundaria), manejan principalmente dos tipos de representaciones: tablas y gráficas (gráfico de barras y circular, los más frecuentemente utilizados), coincidiendo nuestros resultados con la investigación realizada por Diaz-Levicoy et. al. (2017). Por otro lado, el tipo de prácticas que predomina son leer, calcular, responder, lo que da por resultado el énfasis en actividades básicamente de los niveles de lectura “leer los datos” y “leer entre los datos”, que tienen presencia al menos en el 90% de ellas. Resultados que son similares a lo encontrado en los libros de textos chilenos y argentinos analizados por Diaz Levicoy y Arteaga (2014) y por Diaz-Levicoy, et. al. (2017) respectivamente, pues mayoritariamente manejan las prácticas calcular, completar, construir, leer y ejemplificar, que implican un nivel de lectura “leer entre

los datos”. Ahora bien, esto también es congruente con lo señalado por Inzunza (2015) al observar que estudiantes de nivel superior prestan poca atención a aspectos predictivos (estimaciones) sobre el comportamiento de las gráficas, pues desde el nivel básico y medio superior sólo mínimamente se les presentan prácticas que lleven a inferencias y predicciones, es decir, contrastar, estimar, interpretar, inferir, donde encontramos un mayor nivel de razonamiento y el logro de un nivel de lectura 3. En referencia a las competencias curriculares: las actividades principalmente promueven el análisis e interpretación de datos contenidos en gráficas, para comunicar información que responda a preguntas planteadas por ellos mismos u otros; Muy ocasionalmente emprenden procesos de búsqueda y organización de la información; mínimamente eligen la forma más adecuada de organizar y representar (tabular o gráfica) los datos, para comunicar información estadística; y escasamente se lleva al estudiante a un tipo de inferencia hacia un contexto más amplio (poblacional), resultados que discrepan con recomendaciones que se desprenden, por ejemplo, del marco definido por Wild y Pfannkuch (1999) para la promoción del razonamiento estadístico.

En el NMS se puede afirmar que, los libros de texto adolecen de una componente importante para que los estudiantes adquieran una formación estadística deseable, o no cuentan con suficientes elementos como: cuestionar críticamente la información estadística que pueden encontrar en diversos contextos; argumentar sus conclusiones estadísticas; la capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones, llegando así con algunas deficiencias al ingresar al nivel escolar superior o al área laboral. A diferencia de las competencias promovidas en la educación básica no se debe perder de vista el contexto social de la educación media superior: de ella egresan individuos en edad de ejercer sus derechos y obligaciones como ciudadanos, y como tales deben reunir, en adición a los conocimientos y habilidades que definirán su desarrollo personal, una serie de actitudes y valores que tengan un impacto positivo en su comunidad y en el país en su conjunto (Diario Oficial de la Federación, 2008).

Finalmente se percibe que los libros de texto son una directriz de lo que planes y programas de estudio proponen para estos renglones educativos o como una guía para ello y, en cierta medida, esto permite esclarecer y valorar su alcance potencial (pues son editados por la subsecretaría de educación básica de la Secretaría de Educación Pública y de una editorial de

prestigio a nivel nacional autorizada). Sin embargo, dicho alcance se ve comprometido por la falta de actividades que promuevan prácticas asociadas a: contrastar, elegir, inferir, estimar, argumentar e interpretar; que comparados con lo habitual (identificar o calcular), se reconocen como las de mayor complejidad cognitiva, ya que tratan de construir juicios fundados en información, caracterizados por la utilización de un razonamiento estadístico, lo cual ayudaría al aprendizaje y enseñanza de la Estadística, como en sus posibles resultados. Adicionalmente, podemos afirmar que el panorama actual sobre la Educación Estadística no está particularmente abierto al desarrollo del sentido estadístico de los estudiantes ni de su RII, afirmaciones válidas en lo que respecta a nuestro medio educativo.

#### **2.4 Investigaciones de interés sobre el RII**

Siendo el RII el eje central propuesto para el presente trabajo, se ha considerado pertinente revisar la literatura de investigación acerca de este tipo de razonamiento, al que se le atribuye un rol didáctico para allanar dificultades que se le presentan a los estudiantes al iniciar su estudio de la inferencia estadística, sirviendo como puente hacia ella.

A continuación, se abordan algunas investigaciones pertinentes para este trabajo principalmente para considerar tanto reflexiones como sus conclusiones en educación estadística.

Rodríguez, (2013) menciona que en foros de estudio sobre Razonamiento, Pensamiento y Alfabetización Estadística (SRTL) en el 2005 se llegó al consenso de que los estudiantes deben aprender a realizar inferencias, inicialmente de manera informal. En esto se considera que el razonamiento estadístico puede empezar a desarrollarse desde temprana edad y a lo largo de varios años, recomendando comenzar entre los 14-17 años, recurriendo al RII no sólo como estrategia didáctica hacia la inferencia estadística sino también para contribuir al desarrollo del sentido estadístico del estudiante.

Zieffler, et. al. (2008) menciona que al desarrollar el RII, se esperaría que muchas de las dificultades que presentan los estudiantes con la inferencia estadística, la comprensión de la

estimación por intervalos y las pruebas de hipótesis, por ejemplo, se redujeran. Así mismo, adquirirían un mejor dominio de la aleatoriedad y del comportamiento de las muestras, conceptos fundamentales en el razonamiento inferencial formal. Los profesores de Estadística y los investigadores de educación estadística han estado explorando la presencia del RII en la escuela desde diversos ángulos.

Lugo (2016), realizó una investigación sobre el Razonamiento Inferencial Informal en estudiantes universitarios como componente de su formación estadística. La investigación tiene que ver con la incidencia que pueda tener la instrucción estadística habitual en el RII de los estudiantes, hace diferentes cuestionamientos que van desde preguntarse si es abordado en la escuela, hasta indagar sobre el impacto o desarrollo que realmente tiene en los estudiantes. Particularmente en dicho trabajo se hace el señalamiento de que es pertinente y factible diseñar secuencias de actividades didácticas que promuevan el desarrollo del RII en el nivel medio superior, además de que algunas ideas en su trabajo pueden ser adaptadas con ese fin. También hace referencia en su investigación a que en la instrucción inicial que se lleva a cabo en los niveles escolares preuniversitarios no hay atención ni acercamiento alguno a la Inferencia Estadística aunado a la inexistencia de indicaciones de fomentar el RII o indicaciones explícitas de interconectar datos, muestra, población, distribución, entre otros elementos estadísticos básicos, a través de situaciones que lleven a reflexionar de esa forma acerca de ellos.

Por su parte, García (2014), realizó un estudio exploratorio del RII con estudiantes de bachillerato (15-17 años). Se exploraron qué niveles de inferencia estadística informal podían alcanzar dichos estudiantes, aplicando un cuestionario con cuatro problemas que se refieren a pruebas de hipótesis sobre proporciones. Las respuestas se organizaron y analizaron con base en un marco conceptual formado por tres categorías. Dentro de cada categoría se hizo una clasificación de las respuestas de acuerdo con las características: modelo hipotético inicial de la población, argumentación validada en evidencia muestral y realizar una conclusión inferencial adecuada. Como resultado, se observó que las respuestas de los estudiantes se basan más en sus creencias y en sus conocimientos personales acerca del contexto y no en los datos del problema. Las expresiones de las afirmaciones de los estudiantes reflejaban más un

lenguaje determinista que probabilista. Sus resultados indican también que existe dificultad para hacer inferencias que sean consecuencia de un razonamiento adecuado. Concluye que es necesario poner mayor atención en los cursos de estadística de bachillerato; promover el desarrollo de un pensamiento estadístico informal en lugar de enfatizar procedimientos formales de manera prematura.

Inzunza (2013), aborda en su trabajo un acercamiento informal a la inferencia estadística mediante un ambiente computacional con estudiantes de bachillerato. Como consecuencia de las características dinámicas y multirepresentacionales del software utilizado y la propuesta didáctica diseñada, los estudiantes desarrollaron ideas intuitivas y un razonamiento informal adecuado sobre conceptos que son cruciales en el estudio de la inferencia estadística, tales como variabilidad muestral, efecto del tamaño de muestra en la estimación de un parámetro poblacional y estimaciones informales de intervalos de confianza. En general, los resultados señalan que este enfoque informal puede ayudar a los estudiantes de bachillerato a mejorar el razonamiento inferencial previo al estudio de los métodos formales de inferencia. De esto se desprende que la tecnología es un instrumento que podría utilizarse como apoyo para el desarrollo del RII.

Rodríguez (2013), desarrolló una investigación en nivel medio superior, acerca de la inferencia informal: el paso del análisis de datos a la inferencia estadística. En este trabajo se presentan algunas reflexiones surgidas a partir de bibliografía revisada, definiciones y aspectos fundamentales a considerar, finalizando con una actividad áulica que puede contribuir al desarrollo del RII, preparando al estudiante para una mejor comprensión y aplicación de la inferencia en niveles educativos superiores.

Así, de esta revisión de literatura, vemos que existen investigaciones en el nivel medio superior que aborda la caracterización del nivel de RII que está alcanzando la instrucción actual, y otras, lo hacen sobre el impacto que tiene o pudiera tener un acercamiento didáctico propuesto con el fin de impactar el RII. Lo valioso en estos trabajos es que muestran varios caminos explorados y llevan a la reflexión de qué hacer para promover el RII o cómo desarrollarlo en instituciones del nivel medio superior.

En ese tenor, en primera instancia, la existencia de dificultades para realizar interpretaciones e inferencias estadísticas se puede relacionar, con la preparación del profesor sobre la enseñanza de la Estadística, agravada si se carece del propósito de promover el sentido estadístico en el estudiante. Es importante señalar que el desarrollo profesional docente y sus competencias en la disciplina, juegan un papel preponderante en la enseñanza de la materia, sus deficiencias pudieran entorpecer el logro de las competencias estadísticas. En segunda instancia, desmejora la situación la falta de recursos didácticos, tecnológicos, de infraestructura y capital humano que permitan una atención más personalizada, y una enseñanza más pertinente de la Estadística. Finalmente, no es de extrañar, que los alumnos estén desmotivados y la Estadística termine siendo una de las asignaturas menos populares para los estudiantes (Batanero, 2013). Adicionalmente, podemos afirmar que el panorama actual en México sobre la educación estadística no está particularmente abierto al desarrollo del sentido estadístico de los estudiantes ni de su RII, afirmaciones válidas en lo que respecta a nuestro medio educativo.

Resumiendo lo anterior, se hace una reseña de cada uno de los elementos presentados que encierran una problemática de interés detectada en la matemática escolar, específicamente en el área de la Educación Estadística:

- Primero, la forma como se brinda la enseñanza de la Estadística, esta enfatizada en la actividad matemática en lugar de la actividad estadística, sin hacer hincapié en la importancia del contexto, haciendo que esta enseñanza no se lleve a cabo con 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 importancia concedida a la educación estadística en México, en comparación a otras áreas de la matemática, lo podemos ver reflejado tanto en el tiempo que se le dedica en el aula (no parece suficiente) como su ubicación temporal (hacia el final de períodos bimestrales o escolares en algunos casos); generando que los contenidos no sean debidamente abordados o no sé enseñen.
- Tercero, 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 estadístico.

- Finalmente, se tiene la referencia de distintas investigaciones y proyectos, de conclusiones emitidas por sus autores que señalan que el RII no está debidamente desarrollado en los estudiantes y sus recomendaciones giran en torno a promoverlo en el nivel escolar básico y medio superior.

El conjunto de señalamientos anteriores, y otras consideraciones que se pueden hacer, subrayan la necesidad de plantear cuestionamientos como los siguientes: ¿Qué faltaría hacer para que en nuestro sistema escolar realmente inicie la formación estadística desde temprana edad? ¿De qué apoyos será necesario dotar al docente para que promueva en sus alumnos el sentido estadístico? y finalmente ¿Cómo promover el RII en los estudiantes?

Como ya se señaló la enseñanza de la Estadística y la formación estadística en los jóvenes padecen ciertas deficiencias, algunas de las cuales se resienten más en el nivel medio superior debido a que, por un lado, en dicho nivel percibimos cierta desatención en dicha formación y, por otro lado, es en este nivel donde el joven decide insertarse en el ámbito universitario o en el ámbito laboral, sin olvidar que ingresa al mundo como ciudadano, por lo que sus competencias, sentido estadístico y bagaje cultural debería ser perfeccionado.

Además, la Estadística es fundamental para los ciudadanos en formación, y tiene un carácter instrumental para otras disciplinas. Por todo lo anterior se decide trabajar con estudiantes del nivel medio superior buscando promover el RII, cuyo desarrollo abona al sentido estadístico y a una formación más pertinente del estudiante para lo que acontecerá de manera próxima en su vida, ya como ciudadano inclinándose al contexto laboral, o bien como ciudadano en búsqueda de continuar su preparación académica.

## **Capítulo 3. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN Y JUSTIFICACIÓN**

Con base en los elementos mencionados en el capítulo anterior, surge la inquietud de cómo estructurar alternativas didácticas en el ámbito de la enseñanza de la Estadística en el NMS que contribuyan a su mejora.

### **3.1 Planteamiento específico**

La problemática que se pretende abordar es la falta de materiales didácticos congruentes con la nueva propuesta curricular que se ha adoptado y que contribuyan a mejorar la formación estadística de los estudiantes de nivel medio superior, toda vez que se prevén deficiencias en la enseñanza de la Estadística como en sus posibles resultados, en donde se detectó la falta de actividades con información de muestras de casos estadísticos de estudio reales que promuevan prácticas asociadas a: contrastar, elegir, inferir, estimar, argumentar e interpretar, prácticas que se reconocen de mayor complejidad cognitiva que lo habitual (identificar o calcular) pues no se desarrollan en un plano concreto, sino que tratan de construir juicios fundados, caracterizados por la utilización de razonamiento inferencial con base en información.

Más específicamente, en este trabajo se propone abordar el diseño de actividades que lleven a los estudiantes a realizar razonamientos inferenciales que se apoyen en evidencia muestral de estudios estadísticos reales de manera que fortalezca el desarrollo de su sentido estadístico.

### **3.2 Objetivos**

#### **General**

Diseñar actividades didácticas para promover el Razonamiento Inferencial Informal en estudiantes de nivel medio superior.



Con los siguientes **objetivos específicos**:

- Seleccionar situaciones estadísticas de estudio, basados en contextos específicos reales que favorezcan la interpretación y el uso adecuado de las herramientas estadísticas.
- Diseñar actividades didácticas, basadas en las situaciones de estudio seleccionadas, que involucren la realización de inferencias informales y el uso de conocimientos formales e informales.
- Valorar el diseño de las actividades a través del logro del RII alcanzado por los estudiantes con la implementación de las actividades didácticas diseñadas.

### **3.3 Justificación**

Reconociendo estar ante una sociedad cada vez más informada, para una mejor inserción sus ciudadanos requieren una formación estadística pertinente. Esto nos lleva a reflexionar sobre los fines principales de la enseñanza de la estadística, que consiste en lograr que las personas comprendan y aprecien el papel de la estadística en la sociedad, comprendan y valoren el método estadístico, las formas básicas de razonamiento estadístico, su potencia y limitaciones (Batanero, 2001). Por lo tanto, es importante señalar las razones de estudio de la Estadística que a nuestro parecer siguen vigentes:

- a) La Estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios informativos.
- b) Es útil para la vida posterior, ya que en muchas profesiones se precisan unos conocimientos básicos del tema.
- c) Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.
- d) Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como posterior, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos. Holmes (1980).

Siendo así, el estudio de la Estadística posibilita el uso de técnicas y habilidades estadísticas indispensables, como son: el sentido estadístico y el razonamiento inferencial, entre otras.

Ahora bien, bajo esta visión, el desarrollo del RII nos parece ineludible pues para aquellas personas que contemplan seguir con estudios superiores, el RII es necesario en su formación estadística que, como ya se mencionó, puede ser un medio de transición hacia la comprensión de las ideas de la inferencia estadística formal y, precisamente, un motor en la adquisición de sentido estadístico. Y, para las personas que contemplan ingresar al ámbito laboral, este tipo de razonamiento es necesario para integrar y dar sentido a estudios estadísticos, a ideas, conceptos y técnicas propias de la estadística, que se les presenten a futuro, en una comprensión sobre el propósito y la utilidad de los datos. En ambos casos, ayudaría a reducir errores al interpretar incorrectamente información generada a partir de datos, errores que podrían llevar a una mala toma de decisiones en su quehacer profesional o personal.

De hecho, en el ámbito educativo se ha venido planteando que la formación estadística en estudiantes se favorecería especialmente con una enseñanza basada en:

- Actividades reales, que permitan a los alumnos comprender los conceptos y procedimientos de esta disciplina, y considerar las variadas situaciones y contextos donde los datos numéricos adquieren sentido en los campos particulares de cada profesional. Como lo mencionan Eudave, y Anda (2009) haciendo referencia a Moore (1997) y Wilks (2006).
- Investigaciones y proyectos, estrategia u orientación 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 (Batanero, 2013).

y la falta de estos elementos se percibe como una debilidad, motivacional y de interconexión que se espera sé de entre el contexto escolar y el de la vida diaria, que en algún momento llega a incluir al profesional.

Precisamente en esta línea, creemos que algo que puede hacer relevante al presente trabajo reside en retomar la experiencia de la comunidad de la educación estadística, particularmente a través de materiales didácticos presentados en forma de actividades didácticas, teniendo como característica principal abordar situaciones con contexto real, actividades que en su mayoría sean diseñadas alrededor de comparaciones de conjuntos de datos o de información

extraída de ellos, promoviendo alguna inferencia, atrayendo el interés de los estudiantes, no siendo triviales y en cuya solución se requiera de técnicas elementales de Estadística, además de esto, que estén basadas en competencias propuestas por la Reforma Integral de Educación Media Superior (RIEMS) que rige actualmente al bachillerato.

Precisamente, en el contexto de una reforma de educación básica y media superior que se encuentra en proceso, donde el cambio fundamental consiste en colocar las prácticas sobre el objeto formal en estudio, es decir, en este caso, enfatizar el valor de uso del conocimiento estadístico por parte del estudiante, esta propuesta resultará ser congruente con dicho cambio. Además, con esto se promoverá una enseñanza más activa, realista y crítica que derive en aprendizajes más significativos en la vida del estudiante.

En consonancia con esta serie de ideas que se han planteado hasta este momento, consideramos que existen bases y razones para concretar una propuesta que apoye a los estudiantes de nivel medio superior en su preparación estadística, esperando que la propuesta diseñada cumpla con las características esbozadas con el propósito formativo de la nueva reforma y que atienda tanto a los contenidos centrales como a los específicos y se promuevan las competencias disciplinares pretendidas y su adecuación con las competencias genéricas del NMS.

### **3.4 El RII y las competencias en Nivel Medio Superior**

Esta sección trata la relación existente entre el RII, los objetivos pretendidos de la presente propuesta de diseño didáctico<sup>2</sup> y las competencias definidas por el currículo de Probabilidad y Estadística en el modelo educativo vigente.

El Propósito de la asignatura Probabilidad y Estadística en el modelo educativo vigente es:

“Desarrollar en el alumno habilidades, conocimientos y actitudes en relación con la estadística y sus aplicaciones, las técnicas de recolección de datos, la noción de

---

<sup>2</sup> Se presentan en el capítulo 5

variabilidad, los tipos de variables, la representación tabular y gráfica, la estadística descriptiva y la teoría de conjuntos” (DGB, 2013).

Como se puede observar, el propósito de la asignatura es muy general y no hace mención explícita a la fase inferencial de la estadística, sin embargo, lo que se pretende desarrollar en el alumno no puede estar desligado de la acción de inferir que es fundamental para la Estadística, aunque sea sólo en un plano intuitivo, práctica cuyo proceso involucra el RII. Se puede apreciar que se enfatizan desarrollos con relación en técnicas y conceptos estadísticos pre-inferenciales, aludiendo a elementos que son necesarios para el proceso de inferir, sin embargo, el proceso estadístico queda incompleto, pues no se hace explícita la necesidad de acciones como: estimar, usar lenguaje probabilístico, generalizar hacia la población y como menciona Lugo (2016), parece no haber atención ni acercamiento alguno a la Inferencia Estadística.

Lo anterior indica que, desde la planeación de la asignatura, la inferencia parece ser un elemento ausente, aunque desde nuestra perspectiva de suma importancia en la didáctica de la estadística. Lo anterior da pie a afirmar que una propuesta didáctica diseñada sería un aporte para el modelo educativo vigente y para el nuevo modelo educativo pues vendría a llenar un vacío.

Ahora bien, analizando las competencias disciplinares para el campo de las matemáticas, podemos observar que en el curso de Probabilidad y Estadística convergen todas las competencias disciplinares promovidas para este nivel educativo (ver competencias en Anexo 2). Y, trasladándonos a la propuesta didáctica del presente trabajo, las competencias disciplinares que se pretenden involucrar son:

Competencia 3. “Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales”;

Competencia 4. “Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación”.

Competencia 8: “Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos” (DGB, 2013).

Competencias que, en el diseño de situaciones de aprendizaje, requieren ser promovidas a través de prácticas como: Para la competencia 4, construir, interpretar, formular, resolver, graficar y argumentar; para la competencia 3, explicar, interpretar, contrastar, analizar, determinar y estimar; y finalmente para la competencia 8, hay que atenderla con prácticas de representar y contrastar, elegir y argumentar; además de interpretar. Dichas prácticas podrían retomarse para definir aspectos en el diseño de las actividades didácticas, toda vez que están relacionadas con la inferencia.

En congruencia con todo esto, la propuesta didáctica por diseñar tendrá como propósito general lo siguiente:

Aplicar conocimiento estadístico informal para realizar inferencias acerca de una o dos poblaciones, valorar si es posible/probable una expectativa, modelo o afirmación, sobre la población o poblaciones, y su argumentación, con base en información proporcionada de un caso de estudio estadístico.

Este propósito pretende llevar al estudiante a la realización de inferencias estadísticas informales, cuya naturaleza las define un razonamiento inferencial informal. Esto se promueve por medio de prácticas como: determinar, explicar, elegir, formular, contrastar, analizar, estimar, interpretar y argumentar (prácticas contenidas en cada una de las competencias señaladas en el currículo), buscando llevar al estudiante a construir inferencias con juicios fundados, haciendo uso del razonamiento inferencial sustentado en información proporcionada.

En cuanto al impacto en las competencias genéricas, una propuesta didáctica como la que proponemos principalmente tendría las siguientes:

- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Con el siguiente atributo: Construye hipótesis y diseña y aplica modelos para probar su validez;

- Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva;

Así como con el siguiente atributo: Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética (DGB, 2013).

Ahora bien, se puede adelantar que la inferencia debería ser un tópico de suma importancia para el modelo educativo vigente y para el nuevo modelo educativo, y como señalan algunos autores un aspecto que no debería faltar en la enseñanza de la Estadística. Siendo así, podemos decir que las actividades a diseñar se insertarán de manera adecuada en ambos modelos educativos, pues contemplan las competencias, los contenidos curriculares y el uso de contextos reales, lo que posibilita a los estudiantes clarificar la aplicación de esta disciplina en la vida cotidiana y profesional, otorgándole sentido estadístico a su experiencia.

### **3.5 Escenario**

Las actividades didácticas que integran la propuesta se ubican como apoyo a la asignatura de Probabilidad y Estadística (como ya se mencionó), concebida como componente de la formación propedéutica que sustenta la formación de estudiantes a través del desarrollo de las competencias disciplinares extendidas, buscando consolidar el perfil de egreso del bachiller. Esta asignatura es impartida en quinto semestre del NMS en el sistema de bachillerato incorporado a la Universidad de Sonora, cuyo plan de estudio está definido en el marco de la RIEMS, por tanto, con un enfoque basado en competencias.

En este sistema, el programa de Probabilidad y Estadística tiene asignado 3 hrs-sem durante 16 semanas del semestre, en tres áreas de las cuatro existentes: Ciencias Sociales y Humanidades, Económico-Administrativo y Físico-matemático. Tiene como objetivo: “Desarrollar en el alumno habilidades, conocimientos y actitudes en relación con la estadística y sus aplicaciones, las técnicas de recolección de datos, la noción de variabilidad, los tipos de

variables, la representación tabular y gráfica, la estadística descriptiva y la teoría de conjuntos” (DGB, 2013).

La asignatura está distribuida en cuatro bloques, que muy brevemente son descritos como sigue:

Bloque I. “Comprendes y describes la variabilidad estadística y sus aplicaciones. En este bloque el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten valorar a la estadística como una herramienta matemática que lo orienta en la toma de decisiones para organizar, resumir datos y transmitir resultados, distinguir las principales características teóricas de las ramas de la estadística, reconocer y valorar las técnicas de recolección de datos, identificar las variables como atributos de interés de los datos provenientes de una población o muestra reconociendo su comportamiento y diferencia para facilitar su estudio y análisis posterior”

Bloque II. “Describes y representas datos de forma tabular y gráfica. En este bloque el docente promueve desempeños que le permiten al alumnado construir la representación tabular y gráfica de los datos en categorías mutuamente excluyentes provenientes de una población o muestra, para obtener una mejor comprensión del comportamiento de las poblaciones de objeto de estudio”.

Bloque III. “Aplicas la estadística descriptiva. En este bloque el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten calcular las medidas de centralización en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos, calcular las medidas de variabilidad en diversas situaciones a partir del conocimiento de los diferentes tipos de agrupación de datos, reconocer las diversas técnicas de muestreo y las ventajas al ponerlas en práctica para la recolección de datos de una población”.

Bloque IV. “Analizas la teoría de conjuntos y sus aplicaciones. En este bloque el docente promueve en el alumnado desempeños que le permiten identificar los elementos de un conjunto y sus operaciones como base para la probabilidad, y comprender las características

de experimento, espacio muestral, punto muestral y evento como elementos de la probabilidad simple” (Programa de Probabilidad y Estadística de escuelas incorporadas a la Universidad de Sonora, 2013).

Algunas competencias disciplinares a considerar en la asignatura, conforme al programa de estudios de escuelas incorporadas a la Universidad de Sonora y que son compartidas al bachillerato general, limitándonos a los tres primeros bloques pues se está trabajando sólo con Estadística, son:

- Bloque I, a) Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética, relacionadas con la estadística descriptiva e inferencial. b) Elige una técnica de recolección de datos para el estudio de una población, y argumenta su pertinencia. c) Expresa ideas y conceptos sobre las relaciones entre los datos recolectados de una población para determinar o estimar su comportamiento. d) Analiza las relaciones entre las variables y los datos en un proceso social o natural para determinar o estimar el comportamiento de la población de estudio; entre otras.
- Bloque II: a) Expresa ideas y conceptos mediante representaciones lingüísticas, matemáticas o gráficas relacionadas con la distribución de frecuencias de datos provenientes de una muestra. b) Argumenta la solución obtenida de un problema relacionado con la distribución de frecuencias con los datos provenientes de una población o muestra. c) Construye e interpreta diferentes representaciones gráficas para la comprensión y análisis de las situaciones reales, hipotéticas y formales; entre otras.
- Bloque III: a) Explica e interpreta el valor de las distintas medidas de una población, para la comprensión y el análisis de su comportamiento. b) Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques sobre las medidas de centralización o variabilidad para determinar algunas características de la población de estudio. c) Estructura argumentos acerca del comportamiento de una población, considerando las medidas provenientes de la misma. d) Interpreta el comportamiento de una población a partir de los resultados obtenidos utilizando tablas, gráficas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos; entre otras. (Universidad de Sonora, escuelas incorporadas, programa de estudios de nivel medio superior, 2013).



Esta materia de Probabilidad y Estadística mantiene una relación vertical y horizontal con el resto de las asignaturas, lo cual permite el trabajo multidisciplinario con:

- Informática I y II y Matemáticas I, II, III, IV que pertenece al campo de formación básica y proporcionan al alumnado los conocimientos previos y herramientas pertinentes para el continuo desarrollo de competencias.
- Informática que pertenecen al componente de formación para el trabajo y permite al estudiante seguir desarrollando competencias para el uso y conocimiento de las tecnologías de la información, útiles para esta asignatura.
- Orientación Educativa que proporciona a los estudiantes asesoría en el área institucional, psicosocial, escolar y vocacional, las cuales fortalecen y orientan el desarrollo de su autoestima y proyecto de vida.

## **Capítulo 4. MARCO CONCEPTUAL Y ELEMENTOS METODOLÓGICOS**

En este apartado se mencionan las principales ideas, conceptos y estrategias a considerar al abordar, emprender y guiar la problemática presentada, así como los elementos metodológicos que intervienen en la propuesta de actividades didácticas, tanto en su diseño como en el análisis de las experiencias que se espera produzca el llevarlo a la práctica.

Entre los elementos conceptuales de este trabajo, algunos ya mencionados, se destacan los siguientes: Sentido Estadístico, Conocimiento informal, Razonamiento Inferencial Informal, Niveles de Lectura de Curcio (1989), Las tareas y los componentes propuestos por Zieffler et. al. (2008).

### **4.1 Conceptos básicos**

**A) Sentido Estadístico.** Como mencionamos anteriormente, para los fines de este trabajo en buena medida adoptaremos la definición y concepciones propuestas por Batanero et. al. (2013) de aceptar que el sentido estadístico debiera tener un doble componente: conocimiento y razonamiento.

Los componentes del sentido estadístico definidos por Batanero (2013) son:

- a) La comprensión de las ideas estadísticas fundamentales, que han contribuido al desarrollo de la Estadística, se requiere en la resolución de problemas estadísticos y pueden ser enseñadas en varios niveles educativos;
- b) La competencia de análisis de datos;
- c) El razonamiento a partir de los datos, para realizar inferencias de muestras de poblaciones y/o tomar decisiones acertadas en situaciones inciertas.

**B) Conocimiento informal.** Dentro del campo de educación matemática es considerado como un tipo de conocimiento cotidiano del mundo real que los estudiantes aportan a sus clases con base a experiencias extraescolares, o como un conocimiento menos formal de los temas que

resultan de la instrucción formal previa. El conocimiento informal se puede ver como la integración de ambos. Esta visión sugiere que es importante estudiar y considerar el papel del conocimiento informal en el estudio formal de un tema en particular, es decir, que el conocimiento informal es un punto de partida para el desarrollo de la comprensión formal (Zieffler et. al. 2008, p. 42).

**C) Inferencia estadística informal.** Es un proceso razonado pero informal de creación o argumentación de generalizaciones a partir de datos, es decir, no necesariamente a través de procedimientos estadísticos estándar. Makar y Rubin (2009) postulan tres principios claves (Figura 3) como esenciales para la inferencia estadística informal:

- (1) “Generalización, incluidas predicciones, estimaciones de parámetros y conclusiones, que van más allá de la descripción de los datos dados;
- (2) El uso de datos como evidencia para esas generalizaciones; y
- (3) El empleo de un lenguaje probabilístico para describir la generalización, incluida la referencia informal a los niveles de certidumbre sobre las conclusiones extraídas”.

El primero de estos principios es particular del proceso de inferencia, mientras que los dos últimos son específicos de la Estadística (Makar y Rubin, 2009, pág.85).

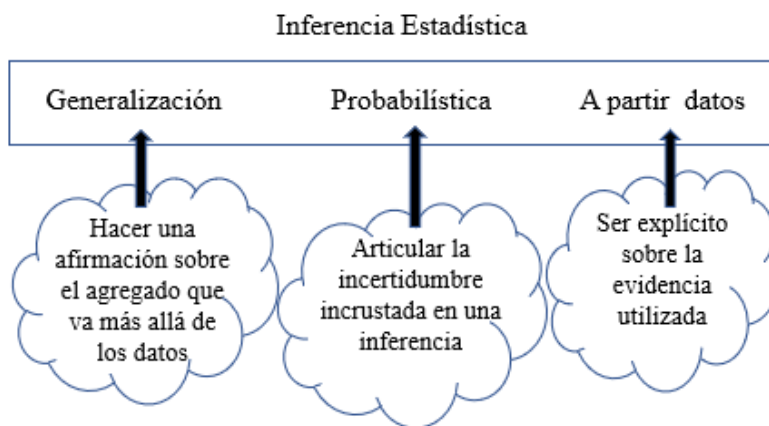


Figura 2. Un marco para pensar en la inferencia estadística  
Fuente: Makar y Rubin (2009)

**D) Razonamiento Inferencial Informal.** Recurriendo a Zieffler y colaboradores el RII es “la forma en que los estudiantes usan sus conocimientos informales de estadística para hacer argumentos que apoyen las inferencias sobre poblaciones desconocidas basadas en muestras observadas. Además, basándose en sus propias experiencias y comprensión de la enseñanza formal” (Zieffler, et. al. 2008 p. 44). Concepto que adoptaremos para el presente trabajo.

## 4.2 Niveles de lectura

Otra de las herramientas a utilizar en este trabajo, es la taxonomía de comprensión gráfica propuesta inicialmente por Curcio (1989), herramienta que resulta útil en el diseño de situaciones o actividades didácticas estadísticas y en la clasificación de actuaciones de estudiantes en relación con las capacidades que cuentan para hacer las lecturas necesarias, la taxonomía consta de tres niveles de lectura debidos a Curcio (1989) y un cuarto nivel introducido por Shaughnessy, Garfield y Greer (1996), en los siguientes términos:

1. “Leer datos” (LD): este nivel de comprensión requiere una acción local y específica, como sería la lectura literal del gráfico, que atiende únicamente los hechos explícitamente representados; por lo tanto, no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo;
2. “Leer entre los datos” (LED): implica comparar e interpretar valores de los datos, integrar los datos en el gráfico, buscar relaciones entre las cantidades y aplicar procedimientos matemáticos simples a los datos; entendiendo tanto la estructura básica del gráfico como las relaciones contenidas en él; incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico.
3. “Leer más allá de los datos” (LMD): implica la extrapolación de datos, predecir, inferir a partir de los datos sobre informaciones que solo están implícitamente presentes en el gráfico; requiere conocer el contexto en que los datos se presentan;
4. “Leer detrás de los datos” (LDD): corresponde a una ampliación de los niveles anteriores, y se refiere a mirar críticamente el uso del gráfico y conectar la información gráfica con el contexto para realizar un análisis profundo y un razonamiento causal basado en el conocimiento de la materia y la experiencia; incluye examinar la calidad de los datos y la metodología de recolección, la sugerencia de una posible explicación, y la elaboración de modelos alternativos y representaciones gráficas.

### 4.3 Las tres tareas centrales

Una de las nociones con mayor relevancia y que son centrales en el presente trabajo son las tres tareas para desarrollar y evaluar el RII propuestas por Zieffler et. al. (2008, p.47):

- T1. Estimar y graficar una población basados en una muestra.
- T2. Comparar dos o más muestras de datos para inferir si existe una verdadera diferencia entre las poblaciones de las que se obtuvieron las muestras.
- T3. Juzgar cuál de dos modelos en competencia o afirmaciones es más probable sea el verdadero.

Estos tipos de tareas fueron concebidos como pertinentes para desarrollar el RII, a través de actividades didácticas diseñadas con tal finalidad y que se considera puede fomentar formas de pensamiento como:

- a) Razonamiento acerca de las posibles características de una población (por ejemplo, forma, centro) basados en una muestra de datos.
- b) Razonamiento acerca de las posibles diferencias entre dos poblaciones basados en las diferencias observadas entre dos muestras de datos (es decir, ¿las diferencias son debidas a un efecto en lugar de ser debidas solo al azar?);
- c) Razonamiento sobre si o no una muestra particular de datos (y su resumen estadístico) es probable (o sorprendente) dada una expectativa o pretensión en particular (Zieffler et. al. 2008, p. 45).

Además, considerar estas nociones en el diseño de actividades permite delinear características contextuales de las situaciones que se proponen abordar: una muestra de una población, dos muestras de una población o poblaciones diferentes, dos modelos en competencia frente a un conjunto de datos dado; y que se promuevan diversas prácticas. Precisamente, la importancia de estas tareas también reside en la medida en que de ellas puedan tener lugar las siguientes prácticas o componentes:

- C1. Hacer juicios, afirmaciones, o predicciones acerca de las poblaciones basados en muestras, pero sin utilizar procedimientos y métodos estadísticos formales (por ejemplo, p-valor, prueba t).

- C2. Aprovechar, utilizar e integrar el conocimiento previo (por ejemplo, el conocimiento formal acerca de conceptos fundamentales, como la distribución o la media; conocimiento informal sobre inferencia tal como el reconocimiento de que una muestra puede ser sorprendente dada una pretensión en particular; uso del lenguaje estadístico), en la medida en que este conocimiento esté disponible.
- C3. Articular argumentos basados en evidencia para elaborar juicios, afirmaciones o predicciones sobre poblaciones basados en muestras (Zieffler et. al. 2008, p. 45).

Estos componentes, en sí mismos, constituyen inferencias informales básicas que abren pautas para explorar el RII en estudiantes. Podemos materializar estos tres componentes en cuestionamientos dentro de cada una de las tres tareas, en las cuales al intentar responder el estudiante pondría en juego su conocimiento estadístico informal de modos diversos y, al integrarse, darían lugar al desarrollo de su RII. En la tabla 8 se presentan los componentes, el tipo de tarea y su manera de integrarse.

Además de los tres componentes definidos por Zieffler et. al. (2008). Se agrega un componente C0 sustentados en alguno de los niveles de lectura de Curcio, referido a conocimientos estadísticos formales o informales que se espera el estudiante haga uso de ellos para apoyarse de ser necesario en desarrollar lo descrito en los componentes del marco de Zieffler.

Tabla 8. 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, Garfield, Delmas, Reading (2008). Pág.52.

<b>Componentes del RII</b>			
<b>Tipo de Tarea</b>	<b>C1 Hacer juicios o predicciones</b>	<b>C2 Usar o integrar conocimiento previo</b>	<b>C3 Articular argumentos basados en evidencia</b>
<b>T1 Estimar y dibujar la gráfica de una población</b>	Predecir características de una población (como $p$ , $\mu$ o $\sigma$ ) 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.
<b>T2 Comparar dos muestras de datos</b>	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.
<b>T3 Juzgar entre dos modelos en competencia</b>	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.

#### 4.4 Metodología del trabajo

El proceso metodológico utilizado en el presente proyecto de tesis organiza y da forma a las acciones planeadas para alcanzar: el objetivo general y los objetivos específicos propuestos; lo que incluye tanto el diseño de las actividades didácticas como la guía para el análisis que permitirá obtener las conclusiones que arroje la puesta en práctica de dichas actividades. Proceso que fue organizado en fases y acciones encaminadas al diseño de una propuesta didáctica para promover el RII que esté debidamente sustentada.

Las fases propuestas como parte de ese proceso metodológico fueron:

**Fase 1.** En esta fase se hace una revisión bibliográfica referida la educación en México, específicamente se pone especial atención en situaciones que presenta la educación

Matemática, especialmente en lo referente a la Estadística. Área que ha experimentado cambios importantes en los últimos años y que resultan de interés pues se perciben algunas dificultades en su didáctica como en su aprendizaje.

**Fase 2.** Esta fase continua con la revisión bibliográfica, profundizando en la problemática con la finalidad de establecer un marco de referencia sobre la enseñanza de la Estadística y en particular, alrededor de las dificultades que presentan los estudiantes, para lo cual se contempla la revisión de los resultados de investigaciones realizadas por distintos autores que se enfocan al estudio de esta disciplina.

Además, siguiendo a Ruiz (2004), se revisa el tiempo que se sugiere dedicar a la enseñanza de la Estadística en 4 libros de texto mexicanos de nivel secundaria y medio superior, retomando resultados a nivel primaria de su investigación, a fin de valorar la importancia que se le concede a la educación estadística en nuestro país.

Luego, se hace una breve revisión de la actividades estadísticas propuestas en seis libros de texto mexicanos de nivel básico y medio superior, usando una metodología cualitativa, mediante el análisis de contenido, definiéndose criterios de análisis: tipo de técnicas estadísticas propuestas (tablas de frecuencia, gráficas y medidas estadísticas), tipo de prácticas que se solicita desarrollar y los niveles de lectura que se promueven de acuerdo con Curcio (1989) con la finalidad de revisar qué se está proponiendo y definir directrices para el diseño de la presente propuesta.

Posteriormente, se sigue con la revisión bibliográfica de tesis, reportes de investigación, artículos, etc. para considerar lo que se ha venido trabajando en los últimos años en Matemática Educativa con referencia al RII.

Finalmente, se documenta y describe la situación problema detectada en el área Estadística, conduciendo al planteamiento del objetivo general y objetivos específicos del presente trabajo.

**Fase 3.** En esta fase se define el marco conceptual a utilizar, en donde se adopta un conjunto de ideas propuestas por Zieffler, et. al. (2008), por considerar que este es el que mejor se ajusta a las necesidades percibidas en el nivel educativo donde se va a intervenir, fundamentando las acciones de diseño de la propuesta didáctica, además, se hace la selección de aquellos conceptos que ayudan a clarificar y a llevar a buen término el trabajo.



**Fase 4.** Las acciones realizadas en esta fase convergen en el diseño de la propuesta didáctica. (ver figura 3).

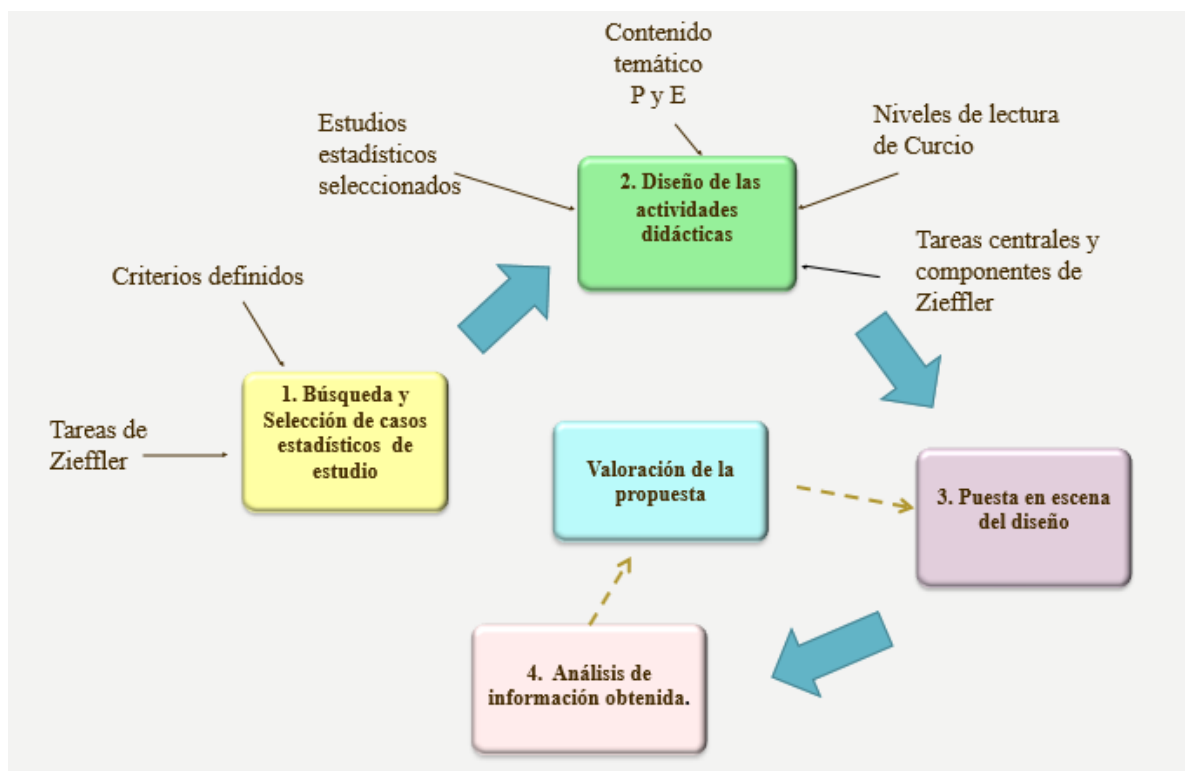


Figura 3. Aspectos metodológicos y pautas de acción para el diseño de la propuesta didáctica y la promoción del RII

El primer momento, es una búsqueda y selección de casos de estudios estadísticos reales, para usarse en las actividades didácticas y sean abordados por los estudiantes, esperando que los contextos les resulten accesibles y favorezcan su interés. Adicionalmente, esta selección se basa en los tipos de prácticas implicadas en las tres tareas centrales de Zieffler et. al. (2008), de modo que la primer situación problema gira en torno a una muestra de una población (primera tarea), la segunda situación se perfila con base a dos muestras de una población o poblaciones diferentes (tarea dos) y la tercera situación en estudio a dos modelos en competencia frente a un conjunto de datos dado (tercera tarea).

Definidos los contextos, la información fue analizada, se seleccionaron las distintas variables, se organizaron los datos, se construyeron representaciones gráficas y tablas de frecuencia, con

el objetivo de utilizar estas producciones en las actividades didácticas por diseñar, formando parte del contexto presentado a los estudiantes como casos estadísticos por analizar.

El segundo momento se da una vez definidos los casos que dan lugar a las situaciones problemáticas que contemplan las actividades didácticas, y, definida la información que se contemplaría en el contexto, se plantearon acciones dirigidas a promover en los estudiantes el RII, basadas en cuestionamientos sobre el caso de estudio seleccionado o situación problema, recurriendo como guías a los niveles de lectura de Curcio (1989) y a los componentes de Zieffler et. al. (2008). Se cuidó que el lenguaje fuese sencillo y accesible para los estudiantes.

El tercer momento se da cuando el diseño es llevado a escena con un grupo de 13 estudiantes, teniendo como finalidad probar someramente ciertos aspectos de la propuesta y obtener información para mejorar su diseño inicial. Luego se rediseñan las actividades didácticas para dar como resultado un diseño final que se reproduce en el anexo 3 y el cual es puesto en escena nuevamente con 51 estudiantes.

El cuarto momento, se presenta cuando se analizan las respuestas dadas de los estudiantes a las actividades propuestas en el diseño de los casos estadísticos de estudio, la finalidad es hacer una valoración sobre el nivel de RII alcanzado por los estudiantes. Este análisis se apoya en niveles o categorías de respuestas definidas previamente, clasificando las respuestas de los estudiantes en alguno de los niveles definidos, información que se presenta descrita en el capítulo 6.

**Fase 5.** Finalmente se elaboran conclusiones y recomendación del presente proyecto de tesis, originadas por: objetivo planteado, valoración de los estudiantes en el logro del RII alcanzado, aspectos de diseño, experiencia de la implementación, etc.



## **Capítulo 5. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA**

En el presente capítulo se describe la propuesta de intervención didáctica diseñada en este trabajo de Tesis. Naturalmente el diseño está orientado por los elementos que componen el marco conceptual descrito en el capítulo anterior, se compone de tres actividades, cada una formulada a partir de un caso estadístico de estudio.

### **5.1 Descripción general de la propuesta**

Los contextos por usar en estas actividades didácticas corresponden a estudios estadísticos reales elaborados por organismos como: la Asociación Mexicana de Internet y el Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática. Específicamente, para el diseño de las actividades, se seleccionaron tres estudios estadísticos: “Usos y hábitos de los internautas en México, 2017”, usado para la primera actividad como el primer caso estadístico de estudio; “Ingresos y Gastos en los hogares en México, 2016”, contexto usado para la segunda actividad como el caso estadístico de estudio; e “Inserción laboral de los egresados de nivel medio superior en México, 2012”, utilizado como el tercer caso estadístico de estudio para la tercera actividad. La selección se hizo bajo criterios señalados en apartado 4.4 y buscando que los contextos resultantes despierten el interés de los estudiantes.

La presentación de los casos de estudio fue planteada con un lenguaje sencillo para facilitar su comprensión, a lo que se le agregaron preguntas abiertas diseñadas teniendo objetivos bien definidos, las cuales buscan promover la emergencia del razonamiento inferencial informal en los estudiantes y tratan de favorecer el desarrollo de las competencias que propone la RIEMS que rige actualmente al bachillerato. Las competencias genéricas del campo de las matemáticas que se busca promover son:

- Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos. Con el siguiente atributo: Sintetiza evidencias obtenidas mediante la experimentación para producir conclusiones y formular nuevas preguntas.

- Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva. Con el siguiente atributo: Estructura ideas y argumentos de manera clara, coherente y sintética.

Estas actividades se les presentan en hojas de trabajo a los estudiantes que se encuentran cursando el quinto semestre de preparatoria, son actividades que se promueven como integración y apoyo a las actividades desarrolladas por el docente en el curso. Para su diseño fue considerado el contenido temático de la materia de Probabilidad y Estadística, así como los tiempos sugeridos del programa educativo el cual es seguido por los docentes. Aunque la propuesta diseñada requiere que el estudiante tenga conocimientos estadísticos previos desarrollados en el mismo curso de Probabilidad y Estadística, se parte del supuesto de que en el curso de Matemáticas II, el tiempo disponible no es suficiente para desarrollar el noveno bloque donde se encuentra inmersa la Estadística y que de haberlo abordado fue un año atrás y no en el semestre inmediato anterior. Por lo tanto, la implementación de las actividades didácticas diseñadas se realiza al finalizar cada bloque de contenido temático de la materia. De tal modo que, para la resolución de las actividades el estudiante hace uso de algunos conceptos y técnicas estadísticas básicas necesarias que ya fueron abordadas y usadas previamente durante el curso. La estrategia didáctica sugerida para nuestra propuesta es la resolución de problemas, desarrollándose de manera individual, incluso podrían desarrollarse con trabajo colaborativo, en grupos pequeños de dos o tres estudiantes, dejando a criterio del docente la forma de organizar el trabajo en el aula. El tiempo planeado por caso de estudio es de dos sesiones de 50 minutos.

## **5.2 Descripción de actividades que integran la propuesta**

### ***Actividad 1. Caso de estudio “Usos y hábitos en Internet por internautas en México, 2017”.***

- A) Objetivo: Aplicar conocimiento estadístico informal o formal para realizar inferencias acerca de una población, teniendo como base la información proporcionada en el correspondiente caso de estudio estadístico.

B) Competencias que son promovidas

- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos, o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

C) Contenido temático: Población, muestra, variable estadística, tipos de variables, muestreo, técnicas de muestreo, estudio estadístico, representación gráfica, promedio.

D) Diseño: El diseño de esta actividad está basado en la primera tarea (T1) de Zieffler et. al. (2008) referida a “Estimar y graficar una población basados en una muestra”.

El contexto abordado es un estudio estadístico realizado en México a inicios del año 2017, por la Asociación Mexicana de Internet y con el apoyo de Estadística Digital, una agencia consultora en cuestiones de Internet. Su objetivo general fue estimar los principales indicadores que tienen que ver con los usos y hábitos de los internautas en México.

Esta actividad consta de preguntas abiertas o cuestionamientos que están diseñados con base en los niveles de lectura de Curcio (que denominamos componente C0) y en los componentes de Zieffler (C1, C2, C3) descritos en la fila uno de la Tabla 8, del capítulo anterior. Para su diseño fue necesario definir el propósito de la pregunta, así como la respuesta básica esperada como referente para analizar las respuestas dadas de los estudiantes, y el componente que se desea promover con el cuestionamiento.

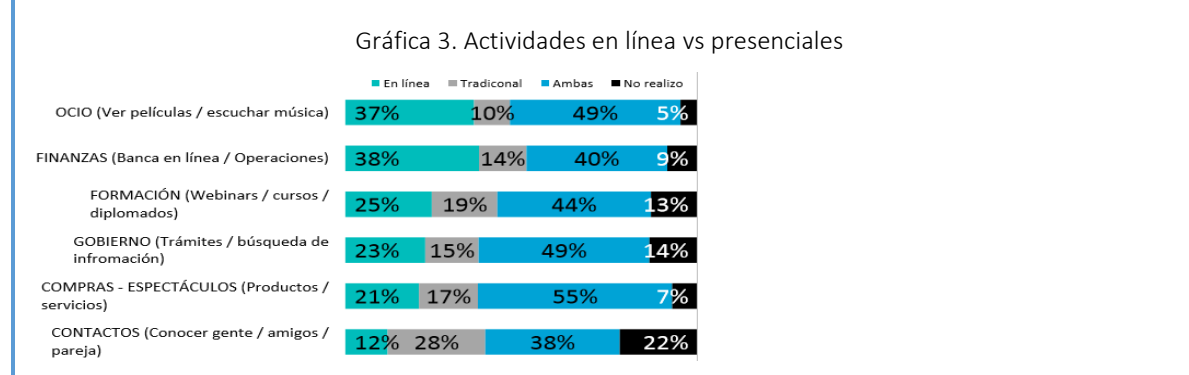
A continuación, se muestran algunos de los cuestionamientos planteados en este caso de estudio estadístico de manera que se ilustre como fueron usadas las cuatro componentes (C0,

C1, C2, C3) en el diseño. La propuesta completa para uso de docentes se presenta en anexo 5 y para estudiantes se presenta en anexo 3.

Pregunta 1. ¿Cuál es la población en estudio y su caracterización?

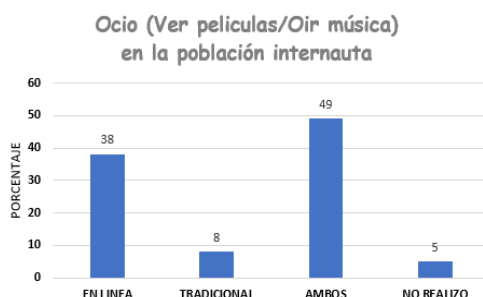
El propósito de este cuestionamiento es que el estudiante identifique la presencia del concepto población en un estudio estadístico, pero además pueda definir cuál es la población que se está estudiando y su tamaño. La respuesta que se espera de los estudiantes en esta pregunta es similar a: La población estudiada son los habitantes en México de 6 años en adelante considerados internautas y el tamaño de la población es de 70 millones de habitantes que cumplen con la característica anterior. El componente que se está promoviendo es C0, ya que corresponde a conocimientos intuitivos y estadísticos previos a una instrucción en Estadística Inferencial y su respuesta la ubicamos en el primer nivel de lectura de Curcio “leer los datos”. Una lectura literal del gráfico pues atiende únicamente los hechos explícitamente representados y, por lo tanto, no se realiza interpretación de la información contenida en el mismo.

Pregunta 5. Considerando la gráfica 3, dibuja cómo crees que podría ser la gráfica de la actividad OCIO en los internautas.



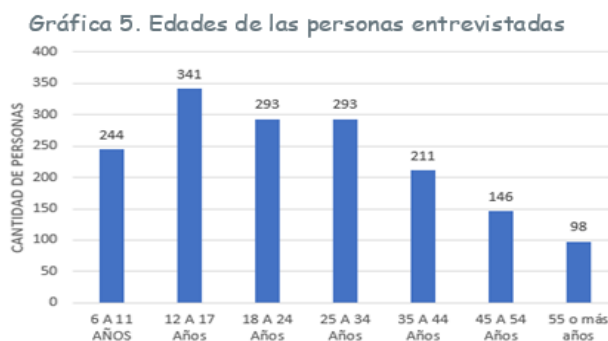
El propósito de este cuestionamiento es que los estudiantes reflexionen sobre la información muestral generalizando sus atributos para proponer una estimación aproximada de la población internauta y puedan realizar su representación gráfica. La respuesta esperada es una estimación de las proporciones poblacionales y la representación gráfica de la variable ocio

en la población internauta que cumpla con los siguientes criterios: título de la gráfica, títulos de los ejes, valores de los ejes, frecuencia o proporciones, como lo siguiente:



El componente por promover es C1, que corresponde a predecir características de una población ( $p, \mu, \sigma, \dots$ ) haciendo estimaciones simples y/o dibujando la representación gráfica de su distribución a partir de información muestral.

Pregunta 9. Para el rango de edad de 12 a 34 años ¿Qué puedes concluir de la información de la gráfica 5 acerca de los habitantes en México que son internautas? Explica.

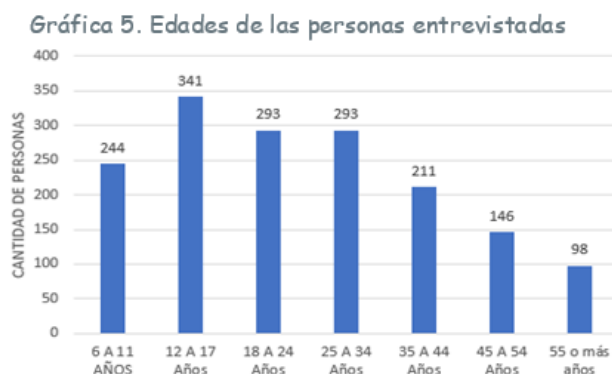


El propósito del cuestionamiento es que el estudiante use información muestral para emitir conclusiones acerca de la población. La respuesta esperada es el cálculo o estimación entre el rango definido de 12 a 34 años de la proporción en la muestra, el resultado aproximado o calculado será 57%, luego estimar que en los internautas se esperaría esa edad en aproximadamente el 57% del total, o bien un intervalo de proporciones conteniendo a 57%, explicando que su estimación es razonable pues lo que ocurre en la muestra para este rango de edad nos da una idea aproximada de lo que ocurre en la población. El componente por desarrollar aquí es C2, que corresponde a utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o



previamente aprendido para comentar predicciones realizadas de las características de la población a partir de información muestral.

Pregunta 10. Con base en la gráfica 5 ¿Cuál sería el promedio de edad en los internautas? ¿Te parece apropiado el promedio obtenido? ¿Por qué?



El propósito del cuestionamiento es que los estudiantes logren predecir una característica de la población y hagan o inicien un análisis crítico de sus predicciones, desplegando elementos de justificación. La respuesta que se espera de los estudiantes es una predicción de la población, esta deberá ser estimada o calculada a partir de la muestra obtenida, pudiendo ser 24 años aproximadamente si usa la media como promedio, de 12 a 17 años usando clase modal, o bien, puede ser usada la mediana dando un valor de 17 a 24 años usando la clase que contiene a la mediana o un valor estimado entre 18 y 34 años. Además, deberá argumentar porqué le parece apropiado el promedio estimado o calculado y la respuesta que se espera a este cuestionamiento podría ser lo siguiente: Me parece apropiado el promedio calculado, porque la población internauta está representada en la muestra y esta tiene un promedio aproximadamente de 24 años. O bien, si me parece apropiado el promedio estimado ya que la mayoría de la población internauta se encuentra dentro de este intervalo con un 36% aproximadamente. El componente que se quiere promover en este cuestionamiento es C3, que corresponde a 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.

***Actividad 2. Caso de estudio “Ingresos y Gastos en los hogares en México, 2016”.***

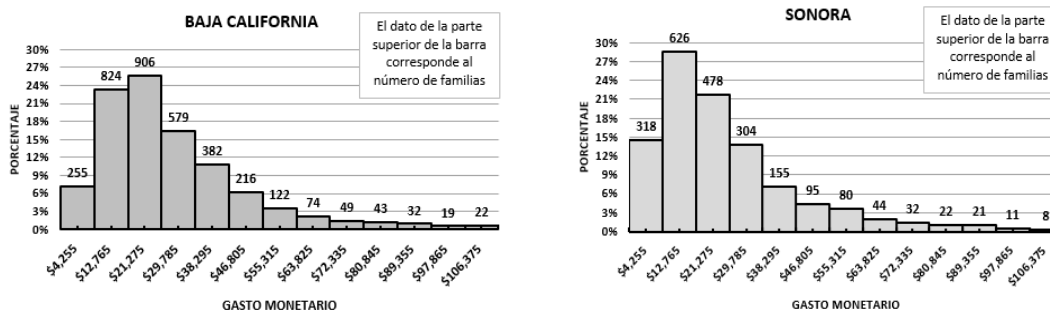
- A) Objetivo: Aplicar conocimiento estadístico informal o formal para realizar inferencias acerca de dos poblaciones, teniendo como base la información proporcionada en el correspondiente caso de estudio estadístico.
- B) Competencias que son promovidas
- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
  - Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos, o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
  - Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.
- C) Contenido temático: población, muestra, frecuencia absoluta, frecuencia relativa porcentual, representación tabular de distribución de frecuencias, representación gráfica, concepto mayorías, marca de clase, medidas descriptivas centrales (media, mediana, moda), formas de distribución.
- D) Diseño: El diseño de esta actividad está basado en la segunda tarea (T2) de Zieffler et. al. (2008) referida a “Comparar dos o más muestras de datos, para inferir si existe una verdadera diferencia entre las poblaciones de las que se obtuvieron las muestras”.

El caso de estudio estadístico es abordado en México entre agosto y noviembre del 2016 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Su objetivo general fue proporcionar un panorama estadístico del comportamiento de los ingresos y gastos de los hogares en cuanto a su monto, procedencia y distribución; adicionalmente, ofrece información sobre las características ocupacionales y sociodemográficas de los integrantes del hogar, así como las características de infraestructura de la vivienda y equipamiento del hogar.

Consta de preguntas abiertas o cuestionamientos que están diseñados con base en los niveles de lectura de Curcio (C0) y en los componentes de Zieffler (C1, C2, C3) descritos en fila dos de la tabla 8, del capítulo anterior. También se presentan cuestionamiento con base en la tarea 1, pues son cuestionamientos que sirven de apoyo a otros componentes. Se definió el propósito del cuestionamiento, la respuesta básica esperada, y el componente que se desea promover.

Para ejemplificar la actividad, se muestran algunos de los cuestionamientos planteados en este caso de estudio estadístico ilustrando las cuatro componentes usadas, en el entendido de que la propuesta completa para uso de docentes se presenta en anexo 5 y para estudiantes se presenta en anexo 3 y su estructura por componente se resume en tabla 8.

Pregunta 16. En las siguientes gráficas se presenta el nivel de gastos monetarios en las familias estudiadas, habiéndose modificado<sup>3</sup> las muestras a 3,523 familias en Baja California y 2,194 familias en Sonora.

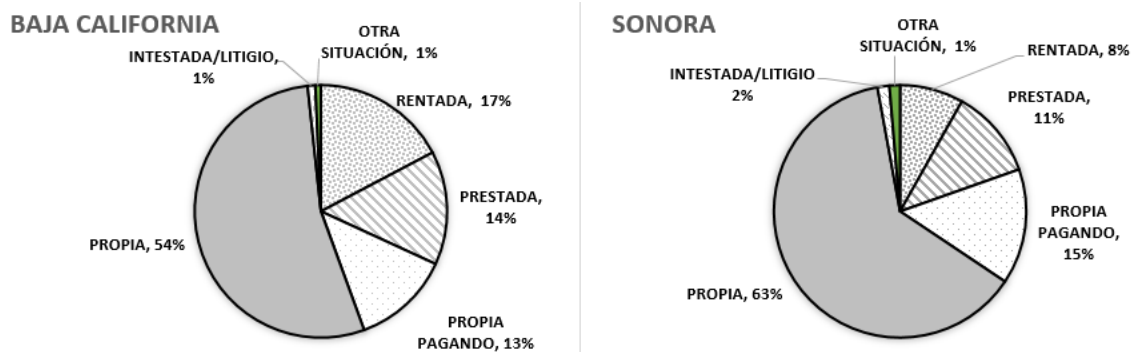


Para ambas muestras de datos, ¿Aproximadamente cuántas familias tienen un gasto monetario entre \$8,510 a \$17,020 pesos?

<sup>3</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones estándar en ambas muestras de datos.

El propósito de este cuestionamiento es que el estudiante se compenetre del contexto haciendo uso de sus conocimientos sobre el concepto marca de clase. La respuesta que se espera de los estudiantes primeramente requiere el valor de la marca de clase del intervalo señalado, que en este caso corresponde a 12,765 pesos, para que enseguida, pueda hacerse la lectura en las distribuciones gráficas de ambos estados, obteniendo que la muestra del estado de Baja California tiene 824 familias y Sonora 626 familias con este gasto monetario promedio. El componente que aquí se promueve es C0, corresponde a conocimientos intuitivos y estadísticos previos a una instrucción en Estadística Inferencial, pero correspondiendo en este caso al segundo nivel de lectura de Curcio “Leer entre los datos” que implica comparar e interpretar valores de los datos, integrar los datos en el gráfico, buscar relaciones entre las cantidades y aplicar procedimientos matemáticos simples a los datos; entendiendo tanto la estructura básica del gráfico como las relaciones contenidas en él; incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico.

Pregunta 8. Las siguientes gráficas proporcionan información del tipo de tenencia de la vivienda de las familias encuestadas.



Para cada estado analiza su gráfica, considera para el análisis la proporción global de tipos de vivienda “RENTADA” y “PRESTADA”. ¿Qué opinión darías al comparar los porcentajes obtenidos en los estados?

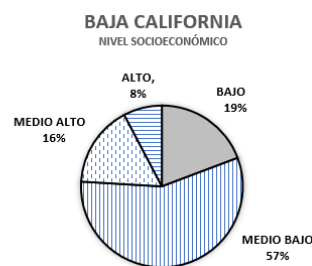
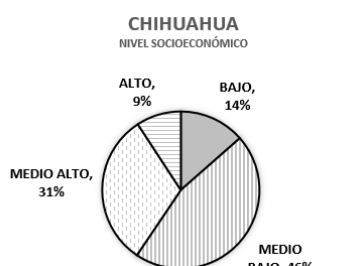
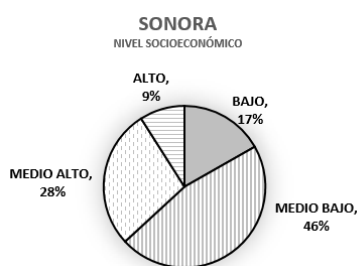
El propósito de la pregunta es que los estudiantes emitan una estimación sobre la proporción global de la variable tenencia de la vivienda para los valores “RENTADA” y “PRESTADA” de cada estado y puedan hacer un leve análisis de la información para emitir su opinión. Las acciones que se espera realicen los estudiantes es: organizar la información de las gráficas

como ayuda para expresar una estimación, esta sería una opinión, como: “la proporción de la tenencia rentada y prestada es mayor en Baja California que en Sonora”, incluyendo parte del resumen:

	BC	SON
RENTADA	17%	8%
PRESTADA	14%	11%
TOTAL	31%	19%

El componente que se promueve es C1, que corresponde a juzgar si hay diferencia entre dos poblaciones; con base a similitudes o diferencias entre muestras de datos.

Pregunta 7. Las gráficas siguientes brindan información correspondiente al nivel socioeconómico que componen a las familias encuestadas.



Al comparar el nivel socioeconómico “MEDIO ALTO” de Sonora con Chihuahua y Chihuahua con Baja California.

- A) ¿Entre que estados consideras que existen similitudes?
  - B) ¿Entre que estados consideras que existen diferencias significativas?
- Comenta tu comparación para cada inciso

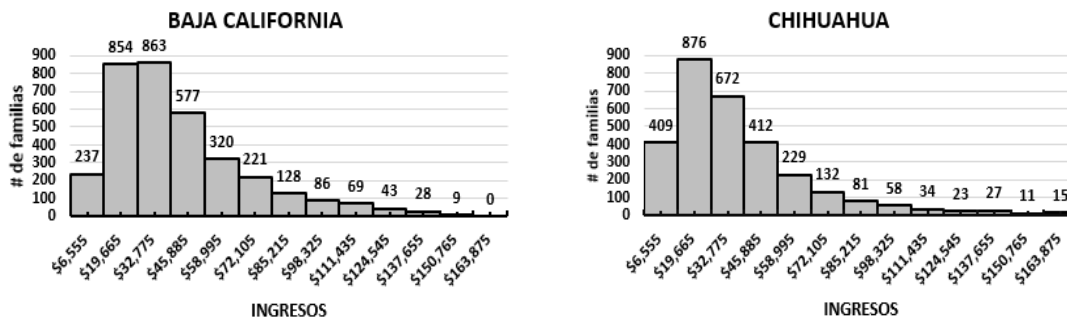
El propósito de este cuestionamiento es que el estudiante tome decisiones con base a información muestral y responda a interrogantes después de comparar datos disponibles como frecuencias relativas porcentuales y tenga elementos para comentar si dos poblaciones tienen similitudes o diferencias significativas. La respuesta esperada de los estudiantes es que analicen la información muestral. Luego que se estime un valor para la variable socioeconómica medio alta para cada estado y se haga una comparación como en los siguientes resúmenes:

EDO	SON	CHIH	DIF
MEDIO	28%	31%	-3%
ALTA	aprox.	aprox.	aprox.

EDO	CHIH	BC	DIF
MEDIO	31%	16%	15%
ALTA	aprox.	aprox.	aprox.

Finalmente, que puedan llegar a una conclusión como: Entre Chihuahua y Sonora parece que hay similitud. No parece haber una diferencia significativa sino similitud esto es debido a que en Sonora se tiene un porcentaje de 28% y en Chihuahua de 31%, hay una diferencia de 3% y no parece ser grande. Entre Baja California y Chihuahua, parece haber una diferencia significativa, en Chihuahua es de 31% y en Baja California de 16% existe una diferencia de 15% y parece ser grande esta diferencia. El componente que se promueve es C2, que corresponde a utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar la comparación de dos muestras de datos.

Pregunta 15. Las gráficas siguientes brindan información correspondiente a los ingresos obtenidos por las familias estudiadas, una vez que se ha hecho una modificación en las muestras<sup>4</sup> quedando: Baja California con 3,435 familias y Chihuahua con una muestra de 2,979 familias.



¿Existe diferencia significativa en el nivel de ingresos entre ambos estados? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

<sup>4</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones en ambas muestras de datos.

El propósito de la pregunta es que el estudiante analice la información de la muestra y pueda emitir una estimación del ingreso en cada uno de los estados, haga una comparación y de una opinión argumentada. La respuesta que se espera de los estudiantes: primeramente, hace una estimación del nivel de ingresos de cada estado, luego determina si hay diferencia significativa o no y, finalmente argumenta su opinión con base en esa información.

Específicamente, se espera que el estudiante emplee algo como lo siguiente:

	Baja California	Chihuahua	Diferencia
Ingreso promedio	\$42,370	\$37,246	\$ 5,124

Y que opine: Al parecer existe diferencia significativa; ya que la diferencia existente entre los estados es de \$5,124 y parece ser significativamente alta puesto que, proporcionalmente, \$5,124 es casi el 12.1% de \$42,370 y el 13.8% de \$37,246. El componente que se promueve es C3 que requiere del estudiante articular argumentos sobre por qué se determinó si existe o no una diferencia entre dos poblaciones.

***Actividad 3. Caso de estudio “Inserción laboral de los egresados de nivel medio superior en México, 2012”***

- A) Objetivo: Aplicar conocimiento estadístico informal o formal para realizar inferencias acerca de si es posible o probable una expectativa, modelo o afirmación, sobre la población, teniendo como base la información proporcionada en el correspondiente caso de estudio estadístico.
- B) Competencias que son promovidas
- Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
  - Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos, o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
  - Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos.

- C) Contenido temático: población, muestra, frecuencia absoluta, frecuencia relativa porcentual, representación tabular de distribución de frecuencias, representación gráfica, concepto mayorías, marca de clase, medidas descriptivas centrales (media, mediana, moda), formas de distribución: simétrica, asimétrica.
- D) Diseño: El diseño de esta actividad está basado en la tercera tarea (T3) de Zieffler et. al. (2008) referida a “Juzgar cuál de dos modelos en competencia o afirmaciones es más probable sea el verdadero”.

El contexto abordado es un estudio estadístico realizado en México en el año 2012 por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Su objetivo general fue obtener información estadística de la población en edad de 18 a 20 años con Educación Media Superior concluida, conocer sus antecedentes educativos y su inserción al mercado laboral.

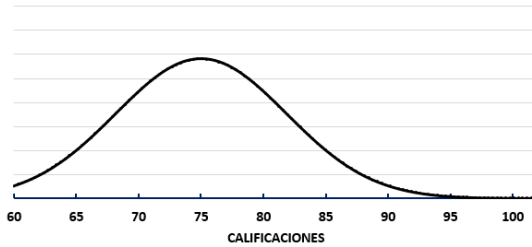
Los cuestionamientos basan su diseño en los niveles de lectura de Curcio (C0) y en los componentes de Zieffler (C1, C2, C3) descritos en fila tres de la Tabla 8, del capítulo anterior, como se resume en la página 58. También se presentan cuestionamientos con base en la tarea 1, pues son cuestionamientos que sirven de apoyo a otros componentes. Se definió el propósito de la pregunta, la respuesta básica esperada, y el componente que se deseaba promover con el cuestionamiento.

A manera de ejemplo se muestran algunos de los cuestionamientos planteados en este caso de estudio estadístico, en el entendido de que la propuesta completa para uso de docentes se presenta en anexo 5 y para estudiantes se presenta en anexo 3.

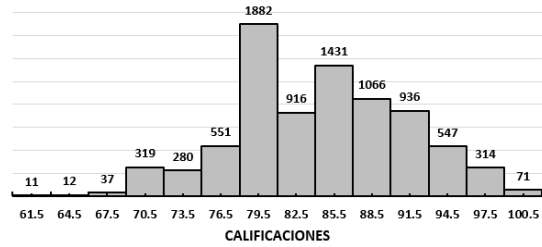
Pregunta 3. Se supone que las calificaciones generales promedio de los estudiantes egresados de educación media superior (EMS) en México se comportan como en la gráfica 3, mientras que la gráfica 4 presenta las calificaciones generales promedio de los estudiantes egresados de EMS de la muestra.



GRÁFICA 3. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE MÉXICO



GRÁFICA 4. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE LA MUESTRA

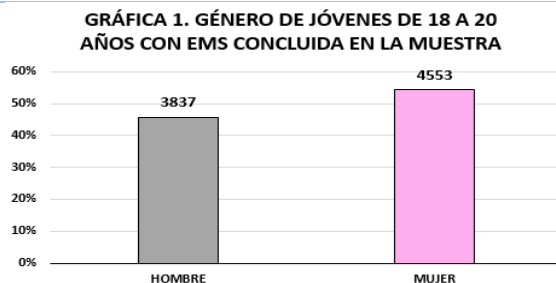


Con base a las gráficas

- A) ¿Cuál es la media de calificaciones de los jóvenes egresados de EMS de México?
- B) ¿Cuál es la media de calificaciones en los jóvenes de la muestra?

El propósito de la pregunta es que el estudiante haga uso formal de la media, de modo que las acciones que se espera realicen los estudiantes estimen o calculen la media para cada gráfica respectivamente, teniendo como respuesta básica esperada: A) Media aproximada de la población=75 de calificación, B) Media calculada o aproximada de la muestra= 84 de calificación. El componente que se promueve es C0 corresponde a conocimientos intuitivos y estadísticos previos a una instrucción en Estadística Inferencial, pero definido en el segundo nivel de lectura de Curcio “Leer entre los datos” que implica comparar e interpretar valores de los datos, integrar los datos en el gráfico, buscar relaciones entre las cantidades y aplicar procedimientos matemáticos simples a los datos; entendiendo tanto la estructura básica del gráfico como las relaciones contenidas en él; incluye la interpretación e integración de los datos en el gráfico.

Pregunta 1. La gráfica 1 corresponde al género de los jóvenes de la muestra.



Con base en los datos mostrados, ¿Con cuál afirmación o conclusión estarías más de acuerdo?

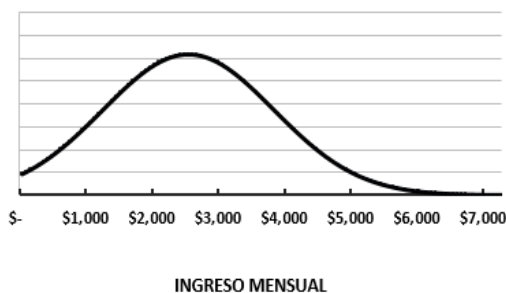
- a) “De los jóvenes entre 18 y 20 años con EMS concluida en México, el 40% corresponde al género masculino y el 60% al género femenino”.
- b) “De los jóvenes entre 18 y 20 años con EMS concluida en México, el 45% corresponde al género masculino y el 55% al género femenino”.

El propósito de la pregunta es que el estudiante juzgue si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación que a otro. La acción que se espera realice el estudiante es leer el gráfico y estimar el valor de la proporción en la muestra o bien realicen el cálculo de la proporción y decidan con base a su estimación o cálculo para cual afirmación da más apoyo la muestra de datos. La respuesta básica esperada es: con la segunda afirmación. El componente que se promueve es C1, que corresponde a juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación entre las propuestas.

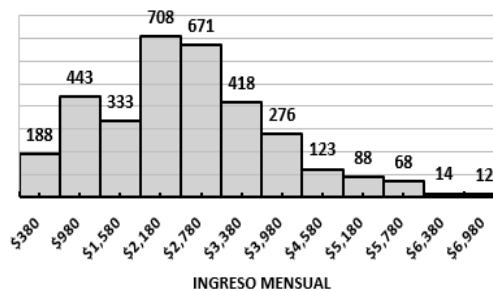
Pregunta 15. Se supone que el ingreso promedio del primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comporta como en la gráfica 14, mientras que la gráfica 15 presenta el ingreso promedio del primer empleo de los estudiantes egresados de EMS de la muestra.<sup>5</sup>

<sup>5</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones en ambas muestras de datos.

GRÁFICA 14. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN MÉXICO



GRÁFICA 15. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN LA MUESTRA

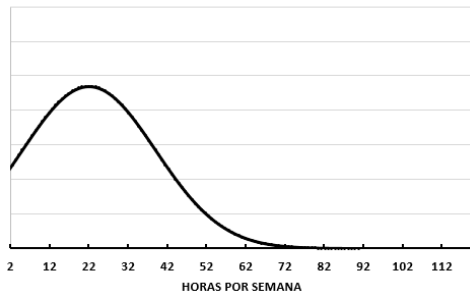


¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? \_\_\_\_\_ ¿Cómo explicas tu respuesta?

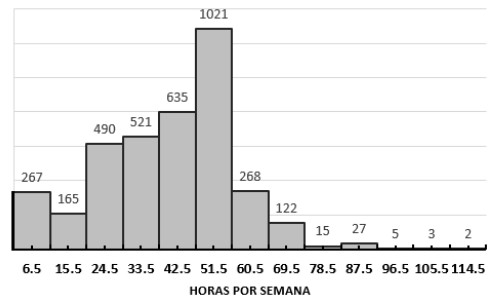
El propósito de este cuestionamiento es que el estudiante haga uso de lenguaje estadístico al describir la distribución del modelo y la distribución de la muestra para compararlas a fin de valorar su correspondencia. La respuesta básica esperada es que probablemente si fue tomada de esa población. La explicación giraría en torno a: sus promedios parecen coincidir, son muy cercanos, las formas de las distribuciones son parecidas, ligeramente sesgadas a la izquierda. Las escalas parecen coincidir y la concentración de los datos también. El componente que se promueve es C2, que corresponde a 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).

Pregunta 12. Una primera interpretación de datos llevó a suponer que las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 11, mientras que la gráfica 12 presenta las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en la muestra.

GRÁFICA 11. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO

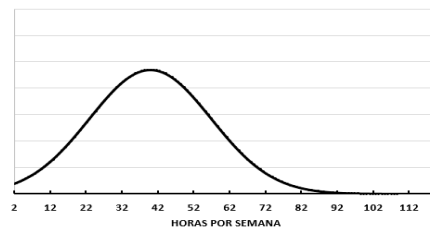


GRÁFICA 12. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE LA MUESTRA



Una segunda interpretación de datos llevó a suponer que las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 13.

GRÁFICA 13. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO



¿De cuál de los dos modelos poblacionales referidos a las horas trabajadas de los jóvenes en México (gráfica 11 o gráfica 13), consideras que sea más probable que provenga la muestra de estudio (gráfica 12)? \_\_\_\_\_ Da argumentos que le den sustento a tu decisión:

El propósito del cuestionamiento es que el estudiante haga uso intuitivo o formal de la media, calculándola. Analice información muestral y poblacional para juzgar entre dos modelos competidores, y emita una inferencia argumentada. La respuesta básica esperada: La segunda grafica es mayormente probable toda vez que el promedio en la población es de 42 horas y el promedio en la muestra es de 40 horas, la diferencia no es significativa. En cuanto a la forma de la distribución la segunda población es más parecida en la escala y concentración de los datos con la muestra. El componente por promover es C3, que señala que el estudiante requiere articular argumentos de por qué se eligió un modelo o afirmación sobre otro modelo o afirmación contendiente.

Para finalizar la descripción de las actividades didácticas, en la siguiente tabla, se muestra la estructura de cada una de las actividades didácticas que integran la propuesta, particularmente las acciones que ayudarán a promover el RII y que se espera realicen los estudiantes.

Tabla 9. Estructura de las actividades didácticas diseñadas

ACTIVIDAD 1					ACTIVIDAD 2					ACTIVIDAD 3				
TAREA 1	COMPONENTE				TAREA 2	COMPONENTE				TAREA 3	COMPONENTE			
CUESTIO- NAMIENTO	C0	C1	C2	C3	CUESTIO- NAMIENTO	C0	C1	C2	C3	CUESTIO- NAMIENTO	C0	C1	C2	C3
1	●LD				1	●LED				1		●		
2A	●LD				2	●LD				2A		●		
2B	●LD				3		●			2B		●		
3A	●LD				4				●	2C			●	
3B	●LED				5				●	3A	●LED			
4A	●LD				6	●LED				3B	●LED			
4	●LED				7			●		4	●LED			
5		●			8				●	5			●	
6		●			9	●LED			●	6				●
7			●		10		●T1			7			●	
8		●			11			●		8			●	
9				●	12				●	9				●
10			●		13		●T1			10A	●LED			
11			●		14			●		10B	●LED			
12			●		15				●	10C				●
13		●			16	●LED				11				●
14				●	17		●T1			12				●
15			●		18			●		13				●
16				●	19		●T1			14	●LED			
17				●	20				●	15			●	
18				●	TOTAL	5	6	5	5	16	●LED			
TOTAL	7	4	5	5						17			●	
										18				●
										TOTAL	7	3	6	7

**Nota:** Los puntos marcados en gris son cuestionamientos de apoyo a otro componente.

### 5.3 Puesta en escena de las actividades didácticas

En el presente apartado se describen las acciones metodológicas llevadas a cabo para la puesta en escena de la propuesta didáctica objeto de este trabajo de tesis. Estas acciones se realizaron en dos momentos, mismos que se describen a continuación:

Primera etapa: se diseñó una primera versión de actividades didácticas, las cuales fueron experimentadas en una institución privada de nivel medio superior incorporada a la Universidad de Sonora.

Esta primera puesta en escena tuvo la finalidad de evaluar el diseño inicial en cuanto a la comprensión de los cuestionamientos realizados en los casos estadísticos de estudio, así como de explorar las respuestas de los estudiantes ante la serie de cuestionamientos y verificar si los propósitos de las actividades eran alcanzados. Otro punto de interés fueron las observaciones del docente respecto a las actividades didácticas, al tiempo planeado y al desarrollo de las actividades en el salón de clases.

Este primer momento fue realizado con 13 estudiantes de quinto semestre de preparatoria con acentuación propedéutica en el área Físico-Matemático, que entonces cursaban la materia Probabilidad y Estadística, asignatura donde se encuentra inmerso el contenido temático de las actividades didácticas diseñadas.

Esta primera versión de actividades, fue puesta en escena en el semestre 2017-2; la primera actividad, fue puesta en escena en la semana cinco, una vez concluido el primer bloque y dos semanas después de haber iniciado el segundo bloque temático; la segunda actividad se puso en escena en la semana doce, una vez concluido el segundo bloque y a dos semanas de haber iniciado el tercer bloque; y finalmente la actividad tres, correspondió a la semana 14, al concluir el tercer bloque correspondiente a la materia de Probabilidad y Estadística. Cada actividad tuvo una duración aproximada de dos sesiones de 50 minutos. Haciendo un total de 6 sesiones.

Las actividades fueron rediseñadas con base en las reacciones y respuestas observadas de los estudiantes durante esta experimentación, así como de las observaciones emitidas por el docente, dando como resultado un nuevo diseño que fue puesto en escena también en el semestre 2017-2, diseño que ha sido descrito parcialmente en el capítulo anterior y que se muestra completamente en el anexo 3. El propósito fue implementar el diseño de las actividades didácticas en su versión final, explorar y analizar las respuestas de los estudiantes de acuerdo con criterios previamente establecidos, evaluar en qué medida se logra la promoción del RII y observar la interacción dada entre los estudiantes y la intervención e interacción del docente. La segunda puesta en escena fue llevada a cabo con 51 estudiantes en

dos instituciones educativas privadas de nivel medio superior con mismo programa curricular definido por la Universidad de Sonora a la cual son incorporadas.

El primer grupo estuvo compuesto por 22 alumnos de quinto semestre de las áreas propedéuticas Económico-Administrativo, Físico-matemático, Ciencias Sociales y Humanidades, que cursaban la materia de Probabilidad y Estadística, jóvenes de 17 a 18 años aproximadamente, de ambos géneros. El docente que implementó las actividades didácticas tiene la Licenciatura en Matemáticas, con 11 años de experiencia docente en nivel medio superior y 5 años impartiendo la materia, cuenta además con estudios parciales de Maestría en Matemática Educativa.

El segundo grupo estuvo compuesto por 29 estudiantes de quinto semestre de las áreas propedéuticas Económico-Administrativas y Ciencias Sociales y Humanidades, que cursaban la materia de Probabilidad y Estadística, jóvenes de 17 a 18 años aproximadamente, de ambos géneros. El docente que implementó las actividades didácticas tiene la Licenciatura en Matemáticas con 27 años de experiencia docente en niveles medio superior y superior y 10 años impartiendo la materia, cuenta con estudios concluidos de Maestría en Matemáticas, y estudios parciales de Doctorado.

La experimentación en ambos grupos se dio de la siguiente manera:

La primera actividad didáctica fue puesta en escena una vez concluido el primer bloque y a tres semanas de haber iniciado el segundo bloque temático, específicamente en la sexta semana del programa correspondiente a la materia de Probabilidad y Estadística. La segunda actividad didáctica fue puesta en escena una vez concluido el segundo bloque y tres semanas de haber iniciado el tercer bloque temático específicamente en la semana trece del programa correspondiente a la materia. La tercera actividad didáctica, fue puesta en escena una vez concluido el tercer bloque específicamente en la semana 15 del programa correspondiente a la materia. Cada una de estas tres actividades requirió de dos sesiones de clase con duración aproximada de 50 minutos.

Las actividades se les presentan a los estudiantes en hojas de trabajo, material que a su vez es el instrumento que se utiliza para recabar y analizar la información correspondiente a cada una de las actividades.

El proceso seguido para organizar la información se da de la siguiente manera: De las hojas de trabajo se obtiene información que es separada por institución educativa, clasificando las respuestas de los estudiantes en tablas, cuya estructura se presenta enseguida.

Tabla 10. Forma de organización de los datos para su análisis

ANÁLISIS DE ACTIVIDAD NO. 1						
Niveles de lectura de Curcio C0						
L0 No realiza lectura o no comprende	L1 Leer los datos	L2 Leer entre los datos	L3 Leer más allá de los datos	L4 Leer detrás de los datos		
Niveles de respuestas para los componentes C1, C2, C3						
0	1	2	3	4 Respuesta Básica Esperada	5	
Grupo:	Institución:	No. De pregunta				
COMPONENTE	C0	C1	C2	.....	C3	C3
CUESTIONAMIENTO →	1	2	3		17	18
ESTUDIANTE ↓						
1						
2						
...						
22						

Esta información organizada en tablas (ver anexo 4) es clasificada de acuerdo con niveles de respuestas previamente definidas, las cuales se explican de la siguiente manera:

Cada una de las actividades diseñadas, presenta cuestionamientos vinculados a alguno de los componentes manejados en sección anterior e introducidos en el Capítulo de Marco Conceptual: C0, C1, C2 y C3.

Los cuestionamientos C0, diseñados de acuerdo con uno de los dos primeros niveles de lectura de Curcio, tienen la finalidad de valorar el conocimiento estadístico informal o formal que poseen los estudiantes y que en los subsecuentes cuestionamientos habrán de utilizar. Mientras que los cuestionamientos C1, C2 y C3, están vinculados a alguna de las tareas de Zieffler et.



al (2008), tienen la finalidad de explorar el RII alcanzado por los estudiantes, ya que estos, en sí mismos, constituyen inferencias informales básicas, cuyos elementos de interés se establecen en el marco conceptual del capítulo anterior.

Las respuestas de los estudiantes a este tipo de cuestionamientos son analizadas con base a lo que denominamos respuesta básica esperada (RBE). Esta respuesta para el cuestionamiento correspondiente la identificamos como nivel o Categoría 4, es congruente tanto con el propósito del cuestionamiento como con las características que, conforme al diseño, estructuran el cuestionamiento: la tarea y el componente que enfoca. Así los niveles de respuesta utilizados serían:

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 los niveles o categorías de respuesta descritos en este apartado, nos permite valorar el RII promovido en los estudiantes. Así mismo nos permite evaluar el uso de algunos elementos estadísticos, la competencia para el análisis, interpretación y argumentación con base en datos y el razonamiento al realizar inferencias hacia la población estudiada haciendo uso de lenguaje probabilístico, desplegando argumentos válidos para describir las características de la población, aspectos que favorecen en cierta medida el desarrollo del RII y el sentido estadístico.

## Capítulo 6. ANÁLISIS DE INFORMACIÓN

En el presente capítulo se analiza la información recabada al implementar la propuesta didáctica diseñada, integrada por tres actividades basadas en casos de estudio estadístico. La información se genera de la interacción de los estudiantes con dichas actividades, respuestas que registran en hojas de trabajo. El análisis se divide por dos momentos experimentales: el de una primera implementación cuya finalidad fue evaluar el diseño inicial en cuanto a la comprensión de los cuestionamientos realizados, explorar las respuestas de los estudiantes, verificar logros y observar la interacción dada entre los estudiantes para mejorar dicho diseño en cada uno de los aspectos de interés; y el de una segunda implementación correspondiente a la exploración de la propuesta final, ya mejorada.

### 6.1 Primera implementación

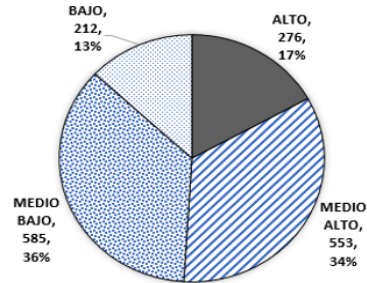
De este momento de análisis se presentan sólo algunos cuestionamientos, los cuales resaltan aspectos que se detectaron como susceptibles de ser modificados con fines de mejora, son acompañados de comentarios con la finalidad de dejar en claro las acciones que se siguieron para llegar a una propuesta de diseño final. Su carácter es ilustrativo del proceso seguido.

Los estudiantes considerados fueron trece (13), aquellos que estuvieron presentes en la aplicación de las tres actividades didácticas que fueron aplicadas en un grupo del área propedéutica físico-matemático que se encontraban tomando un curso de Probabilidad y Estadística en una institución educativa del nivel medio superior incorporada a la Universidad de Sonora.

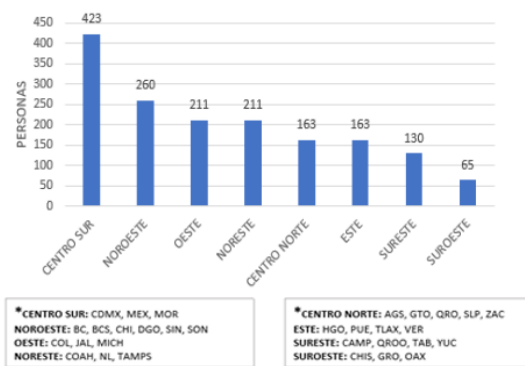
#### *A) Actividad 1. “Usos y Hábitos de los internautas en México 2017”*

El cuestionamiento 4, originalmente se planteó de la siguiente manera: ¿Cuáles son las variables de estudio en las gráficas 1 y 2? ¿Y qué clasificación les corresponde?

Gráfica 1. Nivel socioeconómico



Gráfica 2. Zonas



Al parecer la segunda pregunta de este cuestionamiento no fue bien entendida ya que el 58% de las respuestas de los estudiantes usan los valores de las variables involucradas, pero no la clasifican por su tipo como se solicitaba. Un ejemplo de esto se muestra enseguida

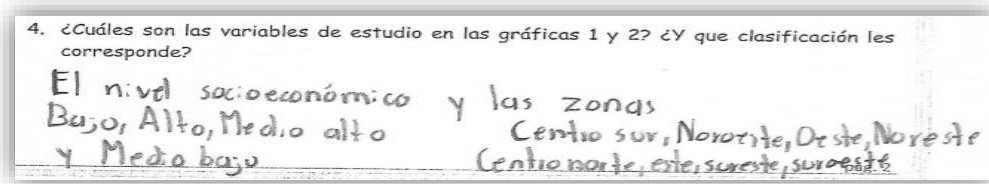


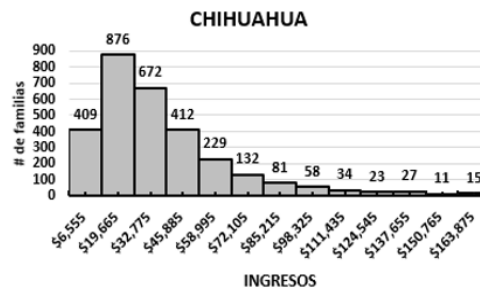
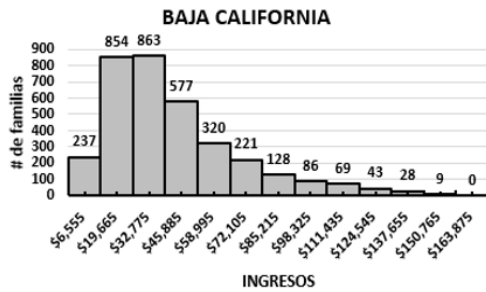
Figura 4. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 4 en actividad 1

Por lo anterior la pregunta fue modificada a: ¿Cuáles son las variables de estudio en las gráficas 1 y 2? ¿Y a qué tipo de variable corresponden?

Además, la modificación tiene como sustento que “tipo de variable” es parte de la terminología utilizada en las instituciones donde se ubican los estudiantes bajo estudio.

**B) Actividad 2. “Ingresos y Gastos en los Hogares de México 2017”**

El cuestionamiento 11 originalmente fue planteado como sigue: ¿Cuál crees que sería aproximadamente el promedio de ingresos en cada estado? ¿Cuál de los dos estados a tu parecer tiene mejores ingresos?; cuestionamiento que tiene como referencia a las siguientes gráficas:



El 30% de las respuestas de los estudiantes elegían promedio de ingresos un rango de datos u otro indicador diferente a la media, además en el segundo cuestionamiento el 40% de las respuestas de los estudiantes se quedaron sin contestar, pensando posiblemente que ya no era necesario responderla. Un ejemplo de esto se muestra enseguida.

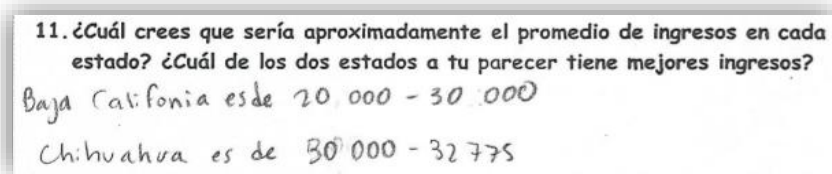


Figura 5. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 11 en actividad 2

La modificación del cuestionamiento fue, por una parte, especificar la medida que se pretende utilice el estudiante y, por otra, separarla en dos cuestionamientos. En consecuencia, las preguntas quedaron de la siguiente manera:

13. ¿Cuál crees que sea la media de ingresos en cada estado?
14. ¿Cuál de los dos estados a tu parecer tiene mejores ingresos?

### C) Actividad 3. “Inserción laboral de los egresados de nivel medio superior en México 2012”

El cuestionamiento 12 originalmente planteaba: Describe brevemente la distribución del ingreso mensual promedio de los Jóvenes mexicanos (gráfica 14) y la distribución del ingreso mensual promedio de la muestra (gráfica 15) y compáralas. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? \_\_\_\_\_ ¿Cómo explicas tu respuesta?



El 90% de los estudiantes no hizo una descripción y no tiene información para explicar la respuesta. Un ejemplo de esto es:

12. Describe brevemente la distribución del ingreso mensual promedio de los Jóvenes mexicanos (gráfica 14) y la distribución del ingreso mensual promedio de la muestra (gráfica 15) y compáralas. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? Sí ¿Cómo explicas tu respuesta? *Porque son muy parecidas las gráficas y los datos que muestran*

Figura 6. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 12 en actividad 3

En este caso se modificó el cuestionamiento separándolo en dos e intentando dejar más clara la redacción. Los cuestionamientos ya modificados quedaron de la siguiente manera:

14. Describe brevemente las características de la gráfica del ingreso mensual promedio de los Jóvenes mexicanos (gráfica 14) y las características de la gráfica del ingreso mensual promedio de la muestra (gráfica 15).

Gráfica 14 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad, etc.)	Gráfica 15 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad, etc.)

15. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? \_\_\_\_\_ ¿Cómo explicas tu respuesta?

### ***D) Recapitulación***

Así como se ha venido ilustrando, cada actividad fue modificada atendiendo los resultados de la primera implementación, dando origen a una propuesta mejorada, acciones que llevaron a la propuesta didáctica que se presenta completa en el anexo 3, la cual fue implementada en un segundo momento y de la cual hablaremos a continuación en mayor detalle.

## **6.2 Segunda implementación**

Siendo la finalidad valorar el RII alcanzado por los estudiantes, abordaremos detenidamente las respuestas de los estudiantes a las actividades didácticas diseñadas e implementadas y serán analizadas de acuerdo con los niveles de lectura de Curcio y a la categorización presentada en el capítulo anterior.

Esta segunda implementación se llevó a cabo en dos instituciones educativas de nivel medio superior incorporadas a la Universidad de Sonora, a las que distinguiremos como grupo 1 y grupo 2. En ella se tuvo la participación de un grupo por institución, los estudiantes se encontraban tomando el curso de Probabilidad y Estadística del área propedéutica Físico-Matemático, considerándose en el primer grupo veintidós (22) estudiantes y veintinueve (29) para el segundo grupo, quienes participaron en las tres actividades didácticas que forman la propuesta didáctica implementada.

Es importante hacer mención que la categorización y análisis se presenta por grupo, con la finalidad de observar posibles matices en la promoción del RII en cada institución educativa.

### **6.2.1 Análisis de la actividad 1**

Atendiendo lo anterior, analizaremos las respuestas que los estudiantes dieron a cada uno de los cuestionamientos de la actividad 1 “Usos y hábitos en Internet por internautas en México, 2017”. Su objetivo es: Aplicar conocimiento estadístico informal para realizar inferencias acerca de una población, teniendo como base la información proporcionada en el

correspondiente caso de estudio estadístico. De este modo, iniciaremos la intervención didáctica promoviendo la habilidad del estudiante para hacer juicios, afirmaciones, o predicciones acerca de una población, basados en una muestra, en correspondencia con la tarea 1 planteada en el Marco Conceptual.

Pasando entonces el análisis con el componente C0 vinculado a los primeros cuestionamientos, la categorización de respuestas a la actividad 1 por niveles de lectura se resume en la tabla siguiente.

Tabla 11. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados a C0 de actividad 1 clasificadas conforme a niveles de Lectura de Curcio (Los cuestionamientos 2, 3 y 4 tienen dos preguntas que aparecen por separado como A y B, respectivamente, y se ha sombreado el nivel de lectura que implica la pregunta según el diseño) <sup>6</sup>.

T1XC0	CATEGORÍAS									
	GRUPO 1					GRUPO 2				
CUESTIONAMIENTO	L0	L1	L2	L3	L4	L0	L1	L2	L3	L4
1	32%	68%					100%			
2A	36%	64%					100%			
2B	50%	50%				3%	83%	14%		
3A	23%	77%					100%			
3B	82%				18%	45%	34%			21%
4A	32%	68%					100%			
4B	9%	23%	68%			10%	17%	72%		

Los cuestionamientos 1 a 4, se refieren al uso de algunos elementos de Estadística que son significativos para la descripción de los datos que provienen de un estudio estadístico. Conceptos como variable, población, muestra, tipos de muestreo, tipos de variable en el contexto estadístico (cuantitativos y cualitativos) corresponden a conocimientos formales de Estadística. Conceptos con los cuales el estudiante ya tuvo contacto en diferentes situaciones contextualizadas en el salón de clases, pues corresponden al bloque 1 del contenido temático del curso Probabilidad y Estadística en el NMS.

La información mostrada en la tabla 11 refleja los resultados en las respuestas dadas por los estudiantes, donde cinco de las preguntas van dirigidas a una lectura literal de la información, L1, es decir, “leer los datos” (que se indica sombreado el porcentaje de respuestas en ese nivel). En estas preguntas, las RBE (respuesta básica esperada) de los estudiantes para grupo

<sup>6</sup> En esta tabla, y las sucesivas, los porcentajes han sido redondeados por lo que sus sumas no dan exactamente un 100% cuando deberían.

1 van de 50% a 77% clasificándose en la categoría L1 “leer los datos”, lo que corresponde con el nivel de las preguntas según el diseño. Para el grupo 2 se presentan porcentajes entre 80% y 100%. Podemos decir que las mayores dificultades se presentaron en la pregunta 2B para el grupo 1: no se obtuvo comprensión de la pregunta o no se leyó adecuadamente.

Así mismo, en RBE dirigidas a un nivel de lectura L2 “leer entre los datos” se tienen porcentajes de 68% y 72% por grupo, respectivamente. En cuanto a RBE dirigidas a un nivel de lectura L4 “leer detrás de los datos” observamos que sólo el 18% y 21% de respuestas de los estudiantes por grupo usaron un razonamiento conforme al diseño de la pregunta, que requería proporcionar un argumento como parte de la respuesta, basado en conocimiento estadístico adquirido previamente. Se puede suponer que este nivel de lectura presentó mayor dificultad para los estudiantes, ya que argumentar cuándo usar los distintos métodos de muestreo es aun naturalmente complejo para su experiencia, se requiere algo de maduración que se espera puedan lograr más adelante.

En términos generales, se observa que los estudiantes cuentan con conocimientos estadísticos previos (50% o más en RBE) salvo el nivel L4 que se relaciona con un tipo de inferencia.

A continuación, se muestran algunas respuestas dadas por estudiantes a cuestionamientos que se plantean en la actividad 1 y se encuentran vinculados al componente C0, conocimientos previos formales o informales, para ilustrar y apoyar la clasificación que se ha realizado.

En el cuestionamiento 1 se le pide al estudiante identificar la población en estudio y su caracterización, categorizando la RBE en el nivel L1 “leer los datos” pues la respuesta aparece en el contexto del caso de estudio como parte de su información. Así, el 68% de los estudiantes del grupo 1 y el 100% del grupo 2, hicieron la lectura solicitada, como se ejemplifica en la siguiente figura:



1. ¿Cuál es el tamaño de la población en estudio y su caracterización?  
70 millones de personas clasificados como internautas.  
Personas de 6 años o más utilizando un dispositivo que se conecta a wifi.

Figura 7. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 1 en actividad 1, categoría L1

En esta respuesta se percibe que se realiza una lectura del caso estadístico expuesto identificando la población de estudio y su característica acorde a lo solicitado.

En cuanto a un tipo de respuesta donde no se logró la lectura pretendida al cuestionamiento 1, en este caso se observa que un 32% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1, dando como respuesta algo parecido a lo mostrado en la figura 8.

1. ¿Cuál es el tamaño de la población en estudio y su caracterización?  
127.5 millones de personas de acuerdo a CONAPO e INEGI

Figura 8. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 1 en actividad 1, categoría L0

En esta respuesta se percibe que el estudiante no realiza una lectura adecuada, no comprende la pregunta y/o tiene dificultades con el concepto población en estudio, pues no pudo distinguir entre la población total de México y la población que se está estudiando.

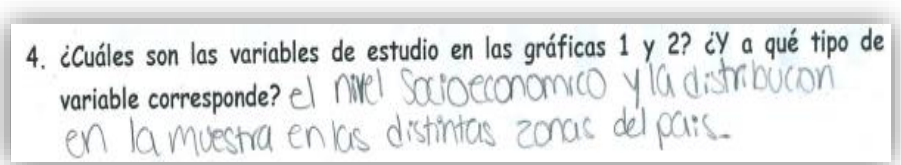
En el cuestionamiento 4, lo solicitado requiere identificar variables en gráficas y decidir cuál es su tipo. Como ejemplo de las respuestas obtenidas, tenemos lo siguiente:

4. ¿Cuáles son las variables de estudio en las gráficas 1 y 2? ¿Y a qué tipo de variable corresponde?  
Gráfica 1. Nivel socioeconómico (cualitativa)  
Gráfica 2. las zonas (cualitativa)

Figura 9. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 4 en actividad 1, categorías L1 en 4A y L2 en 4B

Respuesta que indica cómo es que el estudiante logra identificar adecuadamente las variables estudiadas en el caso estadístico, pero, además, observando los valores de los datos en la gráfica, identifica correctamente el tipo de variable involucrada.

En cuanto a las respuestas donde se logró parcialmente la lectura pretendida en cuestionamiento 4, se observa que un 9% de los estudiantes en el grupo 1 y 10% del grupo 2, dieron como respuesta algo parecido a lo mostrado en la figura 10.

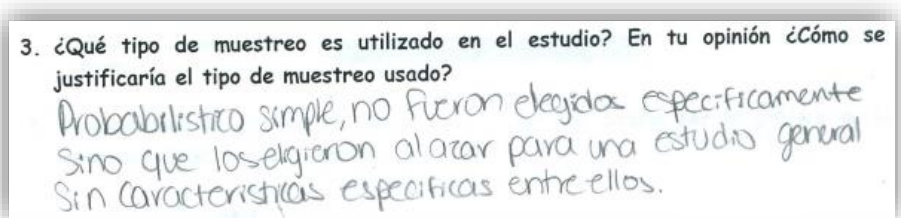


4. ¿Cuáles son las variables de estudio en las gráficas 1 y 2? ¿Y a qué tipo de variable corresponde? el nivel Socioeconómico y la distribución en la muestra en las distintas zonas del país.

Figura 10. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 4 en actividad 1, categoría L0

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

En el cuestionamiento 3, se le pide al estudiante que identifique el tipo de muestreo utilizado en el caso de estudio de la actividad 1 y que emita su opinión sobre aquello que justifique el tipo de muestreo usado. Como ejemplo de respuesta adecuada se tiene la siguiente:

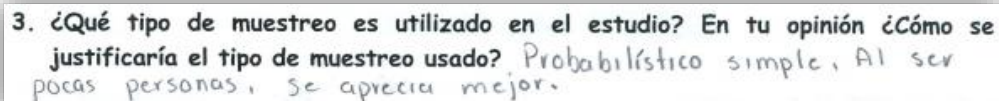


3. ¿Qué tipo de muestreo es utilizado en el estudio? En tu opinión ¿Cómo se justificaría el tipo de muestreo usado?  
Probabilístico simple, no fueron elegidos específicamente sino que los eligieron al azar para una estudio general sin características específicas entre ellos.

Figura 11. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3 en actividad 1, categoría L1 y L4

En esta respuesta se percibe que en primera instancia se realiza una lectura del caso estadístico expuesto, identificando el tipo de muestreo utilizado, luego conecta su conocimiento de tipos de muestreo con el contexto para emitir una posible justificación de su respuesta a pregunta anterior.

En cuanto a un tipo de respuesta donde no se obtuvo una posible justificación sobre el tipo de muestreo usado tenemos la siguiente:



3. ¿Qué tipo de muestreo es utilizado en el estudio? En tu opinión ¿Cómo se justificaría el tipo de muestreo usado? Probabilístico simple, Al ser pocas personas, se aprecia mejor.

Figura 12. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3 en actividad 1, categoría L1 y L0.

La segunda pregunta de cuestionamiento 3 fue la que representó mayor dificultad a los estudiantes, 82% del grupo 1 y 45% del grupo 2 no respondió o no parece tener claro los conocimientos adquiridos sobre el tipo de muestreo utilizado, como ocurre con la respuesta en figura 12 donde, elementos de justificación utilizados son imprecisos y no corresponden con el contexto.

Resumiendo: Los cuestionamientos anteriores ayudaron a introducir al estudiante al contexto del caso estadístico seleccionado. Pero además permitieron obtener información acerca de las habilidades de lectura de datos de los estudiantes, así como habilidades para usar sus conocimientos estadísticos en la situación planteada. En general los estudiantes presentaron un buen desempeño usando conocimientos referentes a los conceptos de población, muestra, variables cualitativas y cuantitativas, etc. Al parecer, solamente hay que reforzar los conocimientos sobre tipos de muestreo y cuando utilizarlos, 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.

Ahora se analizarán las respuestas a los cuestionamientos que, según su diseño, corresponden a desarrollar el RII en los estudiantes, empezamos con la categorización de respuestas a preguntas vinculadas al componente C1: Predecir características de una población o dibujar la gráfica de su distribución, a partir de información de una muestra o de su representación gráfica. Su categorización es resumida en la tabla siguiente.

Tabla 12. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C1 de actividad 1

T1XC1	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1						GRUPO 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
5	5%	14%	14%	5%	64%					3%	97%	
6		18%			82%						100%	
8	5%	77%	9%		9%		3%	97%				
13	27%	14%	41%	18%				10%			90%	
	9%	31%	16%	6%	39%	0%	1%	27%	0%	1%	72%	0%

La información mostrada en la tabla 12 refleja los resultados respecto al RII que se pretende promover con los cuestionamientos correspondientes. Se tiene que en grupo 1 el 45% (suma total del porcentaje categoría 3 y 4) de los estudiantes logran predecir características de una población, un 40% (suma total del porcentaje categorías 0 y 1) de ellos no lograron inferir característica alguna de la población. Mientras que, en grupo 2, el 73% de los estudiantes si logran predecir características solicitadas de la población, un 28% de ellos no pudieron hacerlo.

Entrando en más detalles, la tabla muestra cierta diferencia entre grupos, pero sobre todo en el cuestionamiento 5 y 13. En los dos primeros el desempeño de los estudiantes es bastante bueno y en los dos últimos, salvo en el caso del cuestionamiento 13 por el grupo 2, es bastante malo.

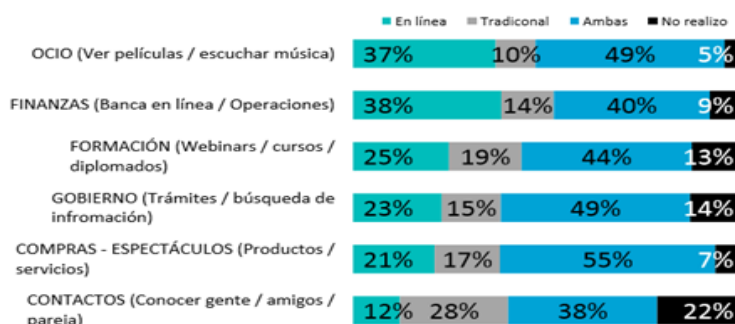
Cabe hacer mención especial del cuestionamiento 8 por su bajo porcentaje de estudiantes en ambos grupos, con una RBE de 9% en grupo 1 y 0% en grupo 2, dando lugar a un desempeño general bajo en este cuestionamiento, principalmente debido a la incomprensión de la relación muestra-población, pues el grupo 2 se limitó a decir que era igual a la gráfica mostrada, en cambio para el grupo 1, la principal dificultad fue el cálculo para estimar los valores en la población.

Apoyando la clasificación que hemos realizado, a continuación, se muestran algunas respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas planteadas vinculadas al componente C1.

En el cuestionamiento 5 se le pide al estudiante dibujar, con base en la representación gráfica de la muestra que se presenta enseguida (gráfica 3), cómo cree que podría ser la gráfica de la

actividad OCIO en los internautas. El 64% y 97% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 2 respectivamente lograron predecir características de la población proporcionando la RBE.

Gráfica 3. Actividades en línea vs presenciales



Ilustrando la categorización de respuestas en la categoría 4, se muestra la siguiente figura:



Figura 13. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 4

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 generalizando hacia la población, y además decide la mejor forma de representarlo, usando sus conocimientos sobre gráficos y poniendo en manifiesto algunos de sus elementos, sin embargo, para el criterio “no realizo” no se presenta su porcentaje en el gráfico, no obstante, su porcentaje es muy pequeño dado el tamaño de la barra. Esto indica que el estudiante posiblemente tiene claro que el concepto frecuencia relativa no puede ser mayor de 100%.

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

5. Considerando la gráfica 3, dibuja cómo crees que podría ser la gráfica de la actividad OCIO en los internautas.

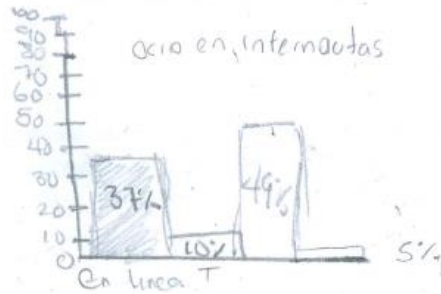


Figura 14. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 3

En este tipo de respuesta se observa que el estudiante pone en uso conocimientos como relación muestra-población, porcentajes y elementos de la gráfica de barras. Realiza una predicción hacia la población y la representa en un gráfico de barras, pero las etiquetas de las barras están inconclusas, sin embargo, se observa que coincide con el gráfico de la muestra.

Una respuesta de categoría 2 se presenta en la figura 15.

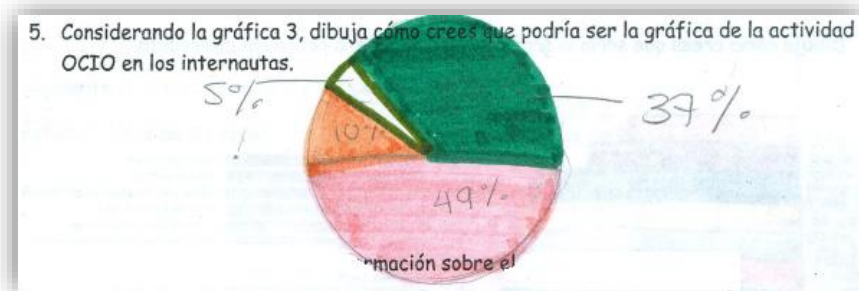


Figura 15. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 2

En este tipo de respuesta se observa que el estudiante deja incompleta su gráfica pues le faltan las etiquetas (nombres) a las proporciones señaladas en el gráfico, pero además no tiene indicios de referirse a la población, por lo tanto, no queda claro sea una inferencia. No obstante, los valores mostrados en la gráfica dibujada corresponden con la gráfica de la muestra dada en el estudio.

Y finalmente se tiene una respuesta de categoría 1.

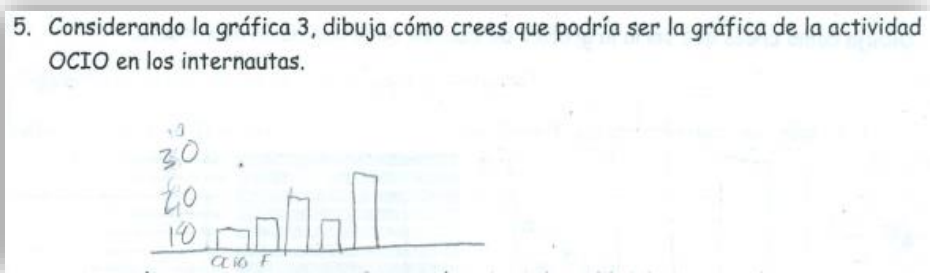
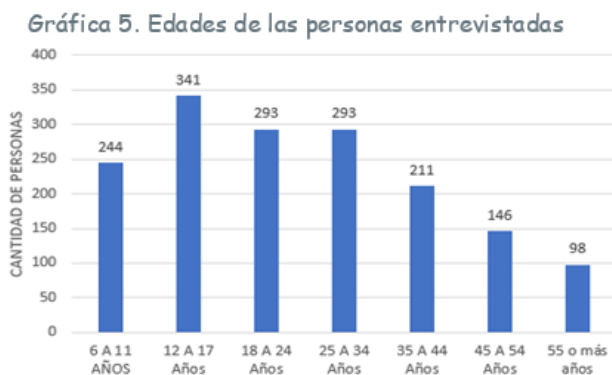


Figura 16. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 5 en actividad 1, componente C1, categoría 1

En este tipo de respuesta se observa que el estudiante no hace uso de la gráfica de la muestra, pues no pone atención a la distribución mostrada: su predicción muestra 5 barras de clases de datos. Tampoco utiliza una escala adecuada, ni hace explícita la frecuencia relativa porcentual para cada barra de frecuencia. Además, no muestra en la gráfica a que se refiere cada barra (su nombre o valor), ni generaliza hacia la población, por lo tanto, la inferencia hacia la población no está clara.

Ahora bien, pasando al cuestionamiento 8 en el que se solicita al estudiante dibujar como sería la gráfica de la variable edad en la población internauta, es necesario: identificar la relación que existe entre muestra y población, realizar una conversión de los datos de la muestra en proporciones e inferir acerca de la población basado en la información calculada de la muestra para entonces elaborar su gráfica; haciendo uso de la siguiente gráfica:



En la figura 17 se tiene una respuesta de categoría 4, revelando que el estudiante si logró establecer la relación muestra-población y pudo inferir el comportamiento de la población. Sólo el 9% de las respuestas de los estudiantes en el grupo 1 lograron la práctica solicitada, mientras que en el grupo 2 fue del 0%.

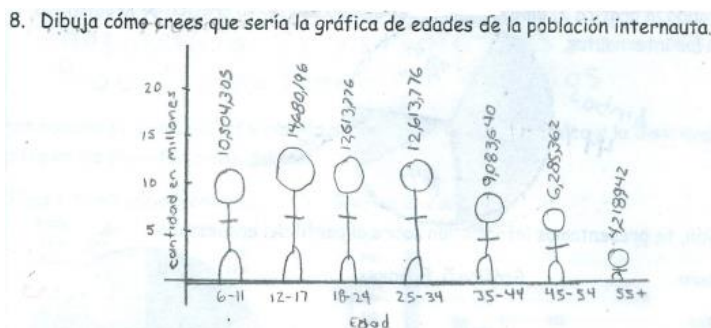


Figura 17. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 1, componente C1, categoría 4

Se puede notar que, para elaborar esta estimación, fue necesario que el estudiante hiciera la conversión de frecuencia absoluta en la muestra a frecuencia porcentual, luego estimar o calcular la frecuencia absoluta de la población internauta. Dejando en claro que entiende la relación muestra-población, frecuencia absoluta, elementos de un gráfico y logra por lo tanto la inferencia pues generaliza hacia la población.

En este cuestionamiento no hay respuestas categoría 3. En la figura 18 se presenta un tipo de respuesta categoría 2, sólo el 9% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 cae en esta categoría, mientras que en la institución 2 fue del 0%.

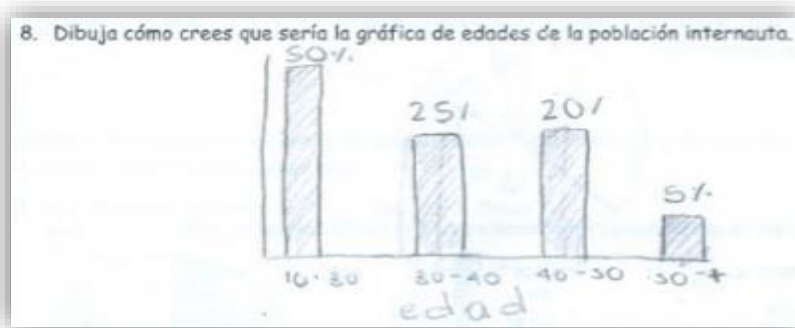


Figura 18. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 1, componente C1, categoría 2



Podemos notar que, para elaborar esta predicción, el estudiante cambia los criterios de la variable edad, infiriendo que la edad mínima de los internautas es de 10 años y no 6, agrupa de manera diferente, y pareciera que la frecuencia relativa porcentual estimada coincide de alguna manera con la gráfica de la muestra, sin embargo, la inferencia hacia la población creemos está basada principalmente en sus conocimientos del contexto y no en la información de la muestra.

En la figura 19 se presenta un tipo de respuesta categoría 1, de la que el 77% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 caen en esta categoría, mientras que en el grupo 2 fue del 97%.

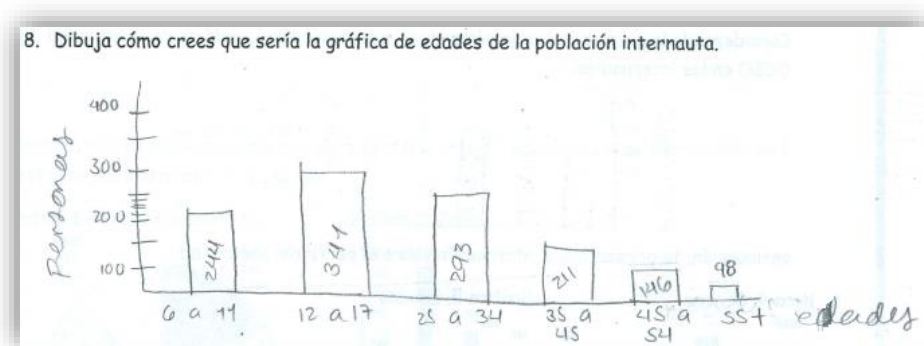


Figura 19. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 1, componente C1, categoría 1

En la respuesta presentada en la figura 19 podemos observar que el estudiante muestra dificultades al establecer la conexión existente entre la muestra y su población. Su gráfica es análoga a la de la muestra, incluso los valores de frecuencia absoluta coinciden con la gráfica de la muestra.

Por lo tanto, podemos decir que la mayoría de los estudiantes en este cuestionamiento no lograron desarrollar el RII implicado pues no pudieron predecir el comportamiento de la población. Una posible explicación de esta limitante es que el proceso que debía hacerse para elaborar la inferencia incluía identificar que la información disponible proviene de una muestra, que la respuesta debe decir algo de la población, que esto requiere abstraer lo que se puede generalizar (los porcentajes o cantidades relativas al total de la población que son necesario determinar), lo que termina por ser aún confuso para muchos de los estudiantes. Esto nos señala que tal vez el estudiante no tiene claro en su totalidad la relación muestra-

población y hay que trabajar más en ella, sobre todo con cantidades susceptibles de ser abstraídas y generalizadas.

El bajo desempeño de los estudiantes en este cuestionamiento es sobresaliente y nos puede llevar a señalarlo como complejo, pero sobre todo a que el requerimiento de diferenciar la relación muestra-población no es sencillo y además existen dificultades en describir la distribución de una variable estadística cuantitativa a partir de la distribución de frecuencias relativas obtenida de una muestra, se conciba o no la variabilidad inherente a esta última. Así mismo, subraya la necesidad de percibir cuáles son los conocimientos estadísticos que realmente debe poner en juego el estudiante sobre todo en procesos de inferir hacia la población a partir de una muestra.

Se ejemplificaron tipos de respuestas para dos de los cuestionamientos, pero cabe hacer algunos comentarios análogos sobre los cuestionamientos restantes correspondientes a la componente C1: 6 y 13; a lo que pasamos ahora, aunque sin profundizar en los detalles.

En el cuestionamiento 6 el estudiante debía emitir un estimado hacia la población internauta basado en la información de la muestra, este procedimiento no resultó para los estudiantes de complejidad y contrastando con el cuestionamiento 5 observamos que tuvo mejor desempeño, pues había menos elementos que considerar. Esto es extensivo a ambos grupos, sin embargo, hay diferencia significativa entre los grupos de 18%, que principalmente se debe a que el grupo 1 tuvo más respuestas de tipo determinista.

El cuestionamiento 13, a diferencia del cuestionamiento 8, presenta una gráfica de la muestra en proporciones y frecuencia absoluta, haciendo un poco más fácil para el estudiante abstraer lo que se puede generalizar pues los porcentajes relativos al total de la muestra podían generalizarse a la población. La diferencia existente entre los grupos es el gráfico usado, pues el grupo 2 utilizó mayormente el gráfico de barras, el grupo 1, usó más el gráfico circular, descuidando aspectos de proporciones, entre otros elementos.

Seguindo con el análisis, para los cuestionamientos vinculados al componente C2: Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar predicciones realizadas de las características de la población a partir de información de la muestra o de su representación gráfica; presentamos el resumen de la categorización de las respuestas correspondientes en la tabla siguiente.

Tabla 13. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculadas al componente C2 de actividad 1

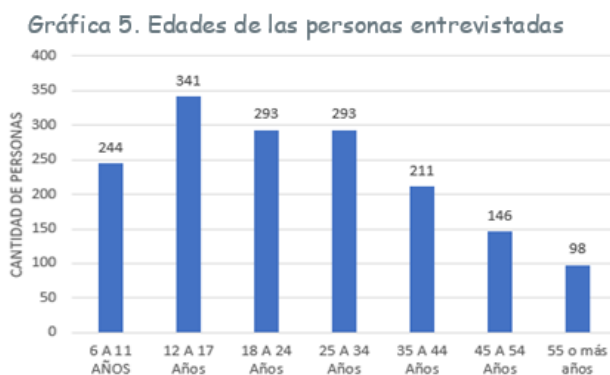
T1XC2	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1						GRUPO 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
7		14%	27%	14%	45%			3%	10%	45%	41%	
10		18%	27%	23%	32%			52%	17%	7%	24%	
11		27%	14%	18%	41%			14%	14%	7%	66%	
12				5%	95%				7%		93%	
15	5%	45%	14%	5%	32%		34%		14%	52%		
	1%	21%	17%	13%	49%	0%	0%	21%	10%	15%	55%	0%

Pasando a detalles presentados en la tabla 13 y agrupando categorías tres y cuatro de respuestas aceptables, en cierta medida, se tiene que en el grupo 1 el 62% de las respuestas de los estudiantes logran predecir y comentar las características de una población haciendo uso de sus conocimientos y un 70% lo logra en el grupo 2. Además, agrupando categorías cero y uno, en el grupo 1 el 22% de las respuestas de los estudiantes no lograron inferir y comentar alguna característica de la población, mientras que en el grupo 2 el 21% de los estudiantes no lograron hacerlo. Estos resultados muestran que los estudiantes siguen teniendo dificultades para predecir y explicar las características de una población, pero se puede decir que se logra desarrollar el RII referente al componente dos en una gran proporción de los estudiantes.

También se nota cierta diferencia entre grupos sobre todo en cuestionamientos 11 y 15 donde se percibe desempeño significativamente superior en los estudiantes del grupo 2. El cuestionamiento 10 resultó de mayor complejidad para los estudiantes, dando lugar a un desempeño general bajo en este cuestionamiento.

A continuación, se muestran algunas respuestas específicas dadas por los estudiantes a los cuestionamientos diseñados en términos de la componente C2.

En el cuestionamiento 7 se le pide al estudiante predecir con base en información muestral en qué proporción la población internauta se ubica entre el rango de edad de 55 o más, utilizando para esto la siguiente gráfica:



En el 45% y 41% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 2 respectivamente se logró inferir hacia la población proporcionando la RBE. Ilustrando una respuesta en categoría 4, se muestra la siguiente figura:

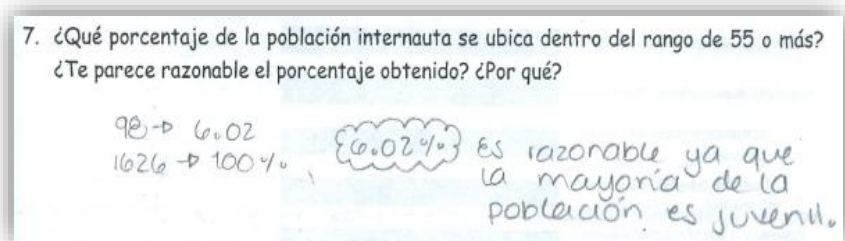


Figura 20. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 4

Esta respuesta indica que el estudiante logró inferir hacia la población, prediciendo una característica de su distribución, a partir de la representación de la muestra, pero además comenta su predicción con base en la información proporcionada de la gráfica de la muestra. Lo que ejemplifica un razonamiento informal aceptable señalado en más del 41% de las respuestas de los estudiantes.

Ilustrando respuestas de categoría 3, se presenta la siguiente figura:

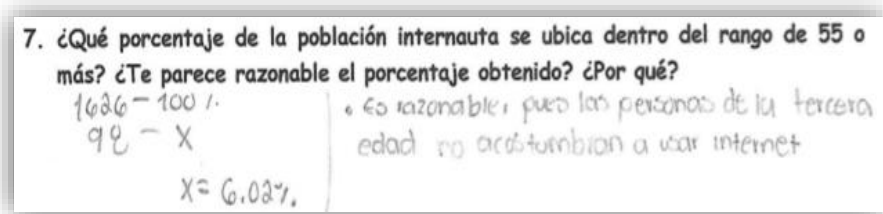


Figura 21. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 3

En esta respuesta el estudiante logra hacer una estimación, basándose en la información proporcionada en la muestra y extrapolando este valor a la población internauta, comentando su inferencia con base en sus conocimientos o supuestos del contexto, pero no en información muestral. Habiendo utilizado este tipo de razonamiento informal, sólo el 14% de los estudiantes del grupo 1 y 45% del grupo 2.

En respuestas de categoría 2, se presenta la siguiente figura

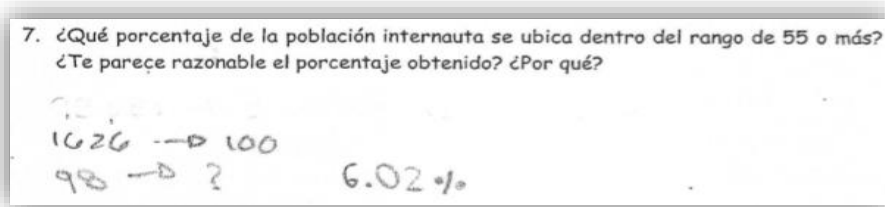
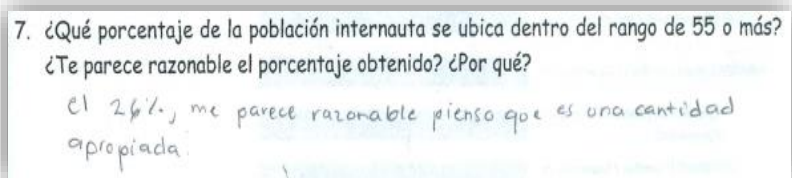


Figura 22. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 2

En esta respuesta el estudiante logra hacer una conversión de cantidad a porcentaje que es parte sustancial de la inferencia solicitada pero no proporciona un comentario que apoye su predicción utilizando lenguaje probabilístico y generalizando, haciendo uso de información proporcionada.

Un tipo de respuesta categoría 1 se muestra en la siguiente figura, que sirve de ejemplo de cómo el 14% y 3% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 2, respectivamente, no lograron predecir una característica de la población.



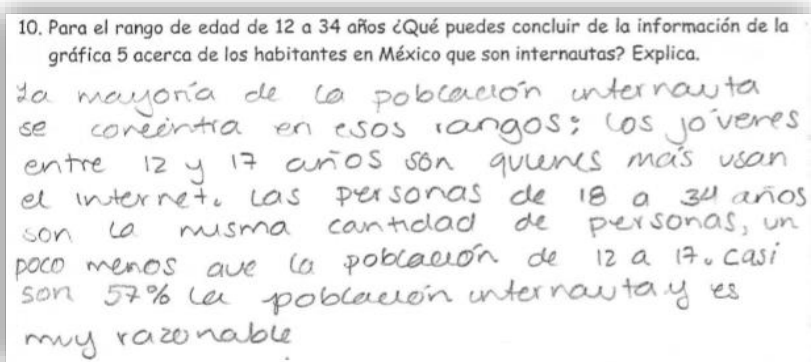
7. ¿Qué porcentaje de la población internauta se ubica dentro del rango de 55 o más?  
¿Te parece razonable el porcentaje obtenido? ¿Por qué?

El 26%, me parece razonable pienso que es una cantidad apropiada.

Figura 23. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 7 en actividad 1, componente C2, categoría 1

Esta respuesta categoría 1, indica que el estudiante no hace uso de la información muestral para predecir algo en la población, además, su comentario no logra dejar en claro explicación alguna del porqué de su inferencia.

En cuanto a respuestas al cuestionamiento 10, el cual vino a ser el de mayor dificultad en esta componente para los estudiantes, pues sus porcentajes son bajos en respuestas categoría 4, se tienen resultados de 32% para el grupo 1 y 24% para el grupo 2, presentándose a continuación ejemplo de este tipo de respuesta.



10. Para el rango de edad de 12 a 34 años ¿Qué puedes concluir de la información de la gráfica 5 acerca de los habitantes en México que son internautas? Explica.

La mayoría de la población internauta se concentra en esos rangos; los jóvenes entre 12 y 17 años son quienes más usan el internet. Las personas de 18 a 34 años son la misma cantidad de personas, un poco menos que la población de 12 a 17. casi son 57% la población internauta y es muy razonable.

Figura 24. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 4

En esta respuesta podemos observar que el estudiante hace uso de la gráfica de la muestra pues estima un porcentaje adecuado a la información que esta presenta, logrando emitir una conclusión hacia la población en cuestión pues deja claro que es a los internautas y que le parece razonable, además se basa en la concentración de los datos en el intervalo de edad pedido y compara, emite una posible explicación a ello de acuerdo a sus conocimientos informales, sin embargo, podemos decir que sólo el 32% del grupo 1 y 24% del grupo 2 de

las respuestas de los estudiantes lograron desarrollar un razonamiento inferencial informal como el aquí requerido.

En respuestas categoría 3, para esta pregunta tenemos lo siguiente

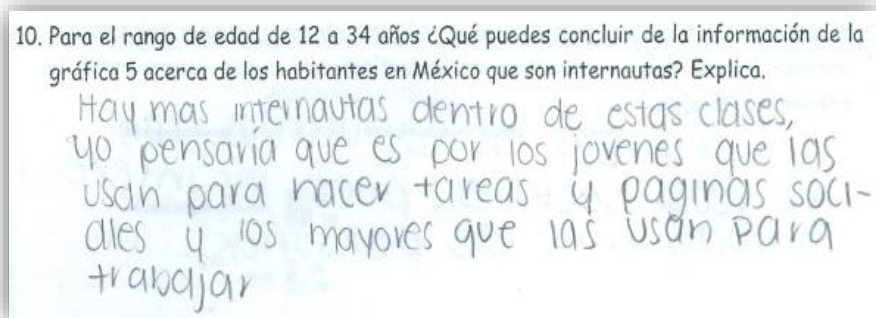


Figura 25. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 3

En este tipo de respuesta se observa que el estudiante usa la información de la gráfica de la muestra sin embargo se limita a concluir que “hay más internautas” dentro de esas clases, sin establecer un porcentaje, además para emitir una explicación recurre a sus conocimientos informales del contexto. El 23% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 7% del grupo 2 lograron desarrollar su RII con este tipo de respuestas.

En respuestas categoría 2, tenemos lo siguiente

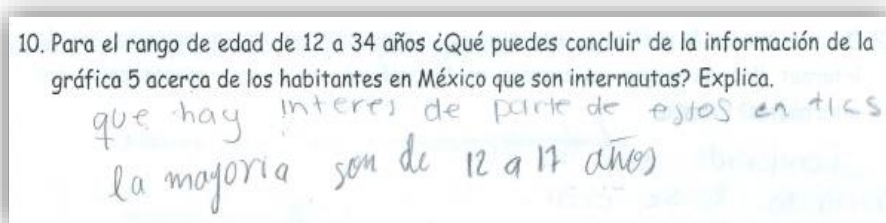


Figura 26. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 2

En este tipo de respuesta podemos observar que el estudiante habla de mayoría en un intervalo de edad solamente (12 a 17) y no en el intervalo pedido. Su conclusión es correcta pues está basada en la información de la gráfica de la muestra, sin embargo, no es completamente explícito que se refiere a los internautas en México o población, además es determinista y no

da una posible explicación. El 27% y 17% de las respuestas de los estudiantes dieron una respuesta de este tipo.

En respuestas categoría 1, tenemos lo siguiente

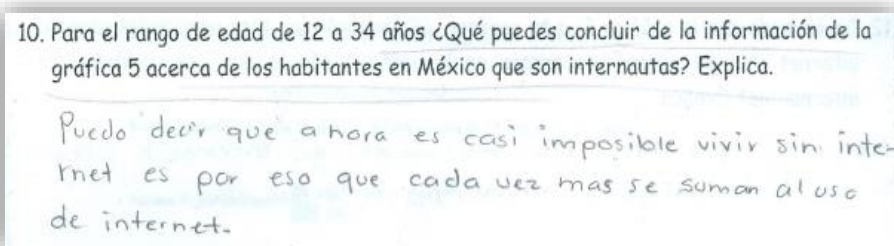


Figura 27. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 10 en actividad 1, componente C2, categoría 1

En esta respuesta podemos observar que el estudiante da una opinión sin basarse en la información proporcionada. El 18% y 52% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 2 respectivamente se basaron sólo en sus conocimientos informales sin considerar la muestra para emitir una conclusión.

En el cuestionamiento 10, el desempeño de los estudiantes del grupo 2 fue más bajo que el del grupo 1. La dificultad consistió principalmente en expresar la inferencia hacia la población, además de que muy pocos hicieron uso de la gráfica de la muestra para hacer su estimación, la mayoría no usó ninguna medida de tendencia central, sino que más bien fue establecida con base en sus conocimientos informales o creencias personales. En general la medida de tendencia central más usada fue la moda, lo que al parecer se debe a la dificultad de calcular la media a partir de la distribución de frecuencias absolutas. Este puede ser un inconveniente para la formación estadística del estudiante, pues este debe distinguir cuáles son las medidas de tendencia central que mejor representan a los datos de la muestra y ponerlos en juego en los procesos de inferir hacia la población.

En cuanto a los cuestionamientos 11, 12 y 15 comentaremos brevemente al respecto: en el segundo de ellos es donde se obtuvo mayores porcentajes en RBE (95% y 93%) pues al parecer los estudiantes se encuentran muy familiarizados con el contexto, sobre todo con el uso de



internet. El contexto les resultó motivador y los animó a que sus principales comentarios giraran en torno al orden de los tres principales usos de internet, extendiéndolos hacia la población internauta. En cuanto a cuestionamientos 11 y 15 observamos que se tuvieron desempeños un poco más bajos. En ellos, es notable la diferencia existente entre grupo 1 y 2, pues el primero obtuvo porcentajes más bajos con diferencias de 25% y 20% respectivamente. Posibles causas: los comentarios u opiniones del grupo 1 giraban principalmente en torno a creencias y no en la gráfica mostrada, en cambio, los estudiantes del grupo 2 lograron en su mayoría hacer inferencias y comentarlas usando la información.

Pasando ahora a respuestas relativas a cuestionamientos vinculados al componente C3: 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; el resumen de su categorización se presenta en la tabla siguiente.

Tabla 14. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C3 de actividad 1

T1XC3	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1						GRUPO 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
9	9%	18%	41%	14%	18%		7%	3%	24%	28%	38%	
14	14%	59%		14%	14%			72%	10%	7%	10%	
16	9%	64%	18%	9%			3%	28%	28%	38%	3%	
17	9%	55%	18%	5%	14%		3%	3%	93%			
18	9%	59%	18%	9%	5%		3%	97%				
	10%	51%	19%	10%	10%	0%	3%	41%	31%	15%	10%	0%

La información mostrada en la tabla 14 refleja, en lo general, que la mayoría de los estudiantes no responden adecuadamente a los cuestionamientos con los que pretendemos promover el RII involucrado en este componente.

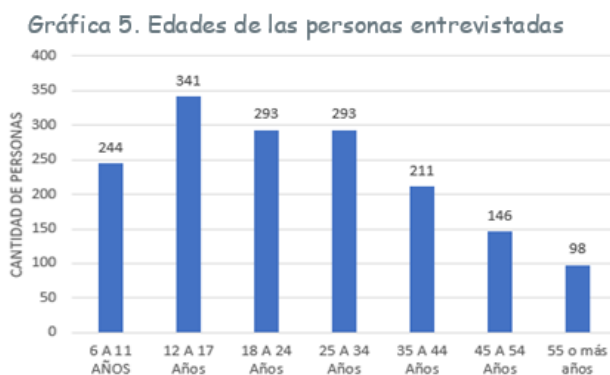
Lo antes señalado se constata observando que las respuestas aceptables de los estudiantes, para los cuestionamientos aquí considerados, con todo y contener respuestas en categorías 3 y 4, se dan en un 20% en el grupo 1 y en un 25% en el grupo 2, lo que resulta ser muy bajo. Este componente es el que ha presentado mayor dificultad para los estudiantes pues el 61% y 44% de las respuestas de los estudiantes, agrupando los correspondientes a categorías 0 y 1

en el grupo 1 y 2 respectivamente, no lograron inferir y/o argumentar sus inferencias. Podemos decir entonces que el desarrollo del RII involucrado en esta componente se encuentra en un nivel bajo y por lo tanto sería recomendable trabajar más en ello para revertir ese resultado.

En cuanto a las diferencias observables en la tabla, los cuestionamientos 9 y 16 presentan mejor desempeño del grupo 2. En cuestionamientos 17 y 18, el mayor desempeño se presentó en el grupo 1.

A continuación, se mostrarán algunas respuestas dadas por los estudiantes a los cuestionamientos vinculados al componente C3 ilustrando la categorización realizada.

Iniciando con el cuestionamiento 9, que presentó un mejor desempeño, a los estudiantes se les proporciona la gráfica 5, solicitándoles que hagan una predicción de la edad promedio de la población internauta y hagan o inicien un análisis crítico de sus predicciones, desplegando elementos de justificación. Se espera que el estudiante haga uso de medidas de centralización como la media, mediana y moda, calculándolas o estimándolas con base en información de la gráfica de la distribución.



Ilustrando una respuesta categoría 4, se tiene la siguiente figura.

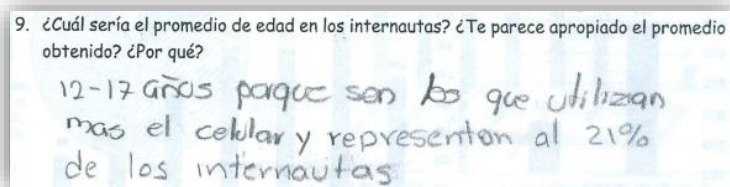


Figura 28. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 4

En este tipo de respuesta el estudiante hace uso de la moda como medida de centralización para caracterizar a la población, medida que se determina de la información proporcionada por los datos de la muestra o estudio, pero su conocimiento del contexto juega un papel importante: “son los que utilizan más el celular”. Emite entonces una predicción hacia la población, señala que el promedio es de 12 a 17 años y entre sus argumentos señala el uso del celular como medio para navegar en internet, pero también que ese promedio representa al 21% de la población internauta. Se observa que el estudiante además de utilizar la información proporcionada utiliza conocimiento informal sobre el contexto. Sólo el 18% del grupo 1 y 38% del grupo 2 desplegaron este tipo de razonamiento y sus respuestas se basan en información de la muestra para elaborar una inferencia adecuada y también para argumentarla.

En categoría 3 se ubicó el 14% de las respuestas del grupo 1 y el 28% del grupo 2, quienes en cierta medida lograron desarrollar el RII involucrado como aparece en el siguiente ejemplo:

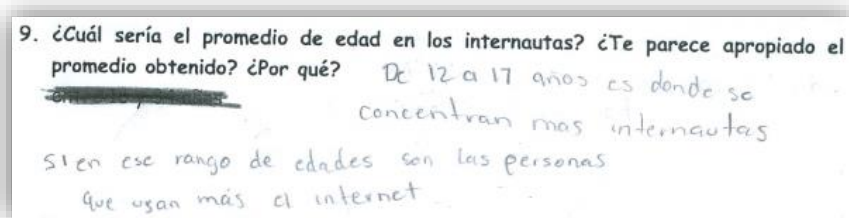


Figura 29. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 3

En esta respuesta podemos notar que el estudiante también hace uso de la moda como medida de centralización y justifica en términos de la concentración de los datos de la gráfica

proporcionada, no logra señalar algún otro elemento de justificación como la proporción en la que se encuentra en la población, pero si despliega conocimientos informales del contexto.

En respuestas de categoría 2, una proporción significativa de los estudiantes, el 41% de sus respuestas del grupo 1 y el 24% del grupo 2, lograron realizar una predicción de la edad promedio de la población internauta, sin embargo, sus argumentos de justificación están basados principalmente en sus conocimientos informales del contexto y no de la información proporcionada. Un ejemplo de respuesta de esta categoría es la siguiente:

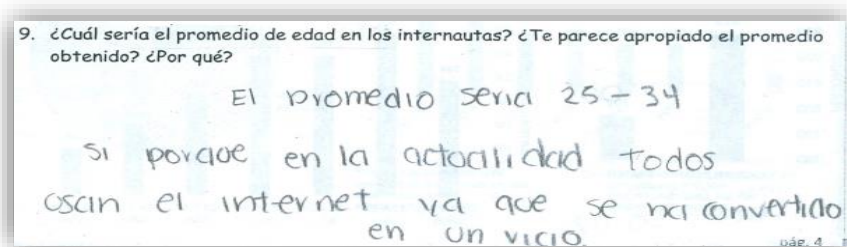


Figura 30. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 2

Finalmente, para terminar con las categorías de respuestas de esta pregunta, se tiene un ejemplo de respuesta de categoría 1, donde fue ubicado el 27% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y el 10% del grupo 2, revelando esto que tuvieron dificultades para articular argumentos basados en evidencia de la muestra. El ejemplo de respuesta categoría 1 sería la siguiente:

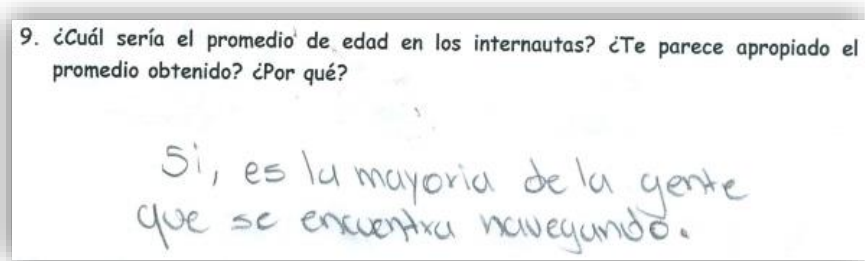
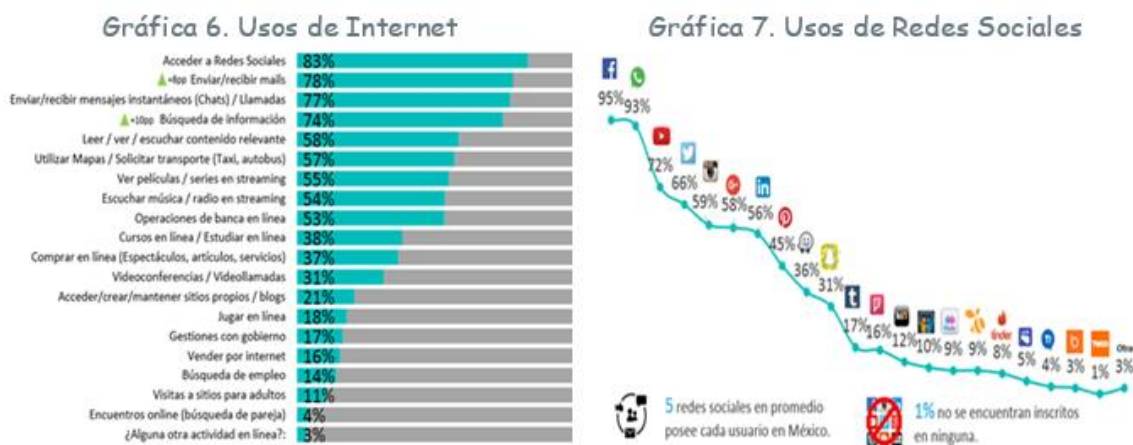


Figura 31. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 9 en actividad 1, componente C3, categoría 1

En esta respuesta podemos apreciar que el estudiante no logra comprender los cuestionamientos que se le hacen, no hace una estimación de la edad promedio de los internautas y sus argumentaciones no tienen sentido alguno con los cuestionamientos.

El cuestionamiento 9 fue señalado como uno que presenta una diferencia significativa en respuestas aceptables entre los grupos, pues ésta es de 34%. La posible explicación gira en torno a lo siguiente: el grupo 1, el significado de “promedio” en la mayoría de los estudiantes es comprendida como “la media de los datos” y al hacer uso de ella presentaron errores en su cálculo o estimación, pues al parecer no están familiarizados con el tipo de grafico que se les presentó. El grupo 2 hizo uso de “la moda” como promedio de los datos. Sin embargo, ambos grupos tuvieron dificultades para comentar objetivamente con base en la información mostrada.

Cabe resaltar que el cuestionamiento que resultó de mayor dificultad para los estudiantes es el 18, que presenta uno de los porcentajes más bajos en RBE. En esta pregunta se le pide al estudiante que a partir de la información de la gráfica 6 y 7 sobre el uso de internet por las personas entrevistadas, hicieran una estimación de la cantidad de personas internautas en México que usan redes sociales y cuántas de estas utilizan Facebook.



En respuestas ubicadas en la categoría 4, para el grupo 1 se obtuvo un 5% y un 0% para el grupo 2. Ejemplo de este tipo de respuesta es representada en la siguiente figura:

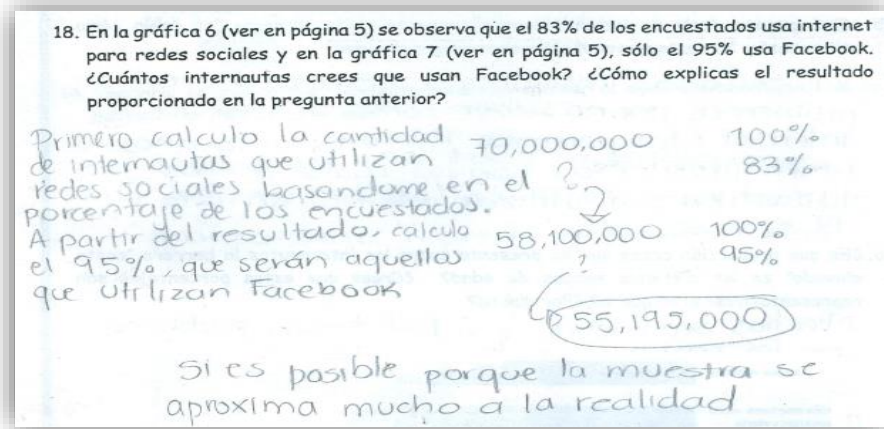


Figura 32. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 4

En esta respuesta podemos notar que el estudiante hace uso de la información proporcionada y calcula una cantidad que da respuesta a la primera de las preguntas, señalando claramente que se refiere a la población internauta en México pues la estimación está representada en millones de personas, explica su estimación y hace un comentario sobre la relación muestra-población, dando así argumentos válidos de su inferencia, y mostrando haber desarrollado el RII promovido en esta tarea.

En la categoría 3, los porcentajes de respuesta siguen siendo bajos, 9% y 0%, respectivamente para los grupos 1 y 2.

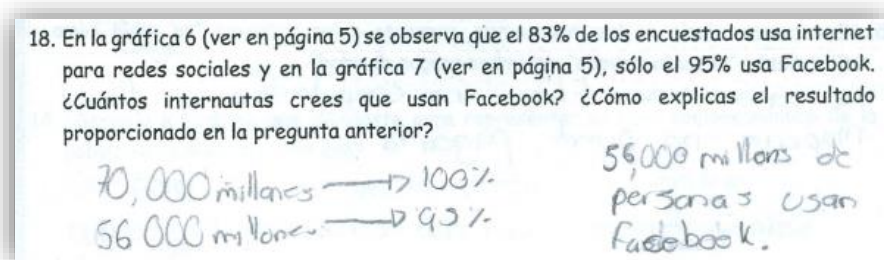


Figura 33. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 3

En esta respuesta podemos notar que se hace una estimación de la población internauta que usa Facebook, el estudiante despliega algún elemento de explicación basado en las proporciones dadas en la gráfica de la muestra. No hay cálculos de su estimación, pero, sobre

todo, no presenta una relación clara entre lo muestral y lo poblacional. En esta categoría podemos encontrar respuestas de estudiantes que logran realizar su estimación, pero a la mayoría de los estudiantes se les dificulta la argumentación, la justificación o explicación de la inferencia realizada. Una manera de apoyar esta dificultad es realizar las prácticas operativas que se han señalado en la tarea y considerar el contexto de la situación problema.

En la categoría 2, los porcentajes de respuestas para los grupos 1 y 2, respectivamente, son 18% y 0%, en esta respuesta podemos observar que el estudiante no logra hacer una predicción o estimación de la población internauta en México, sólo se limita a dar como un argumento que la mayoría de la población usa Facebook, sin saber a ciencia cierta si su afirmación está basada en la información proporcionada o a sus conocimientos informales del contexto.

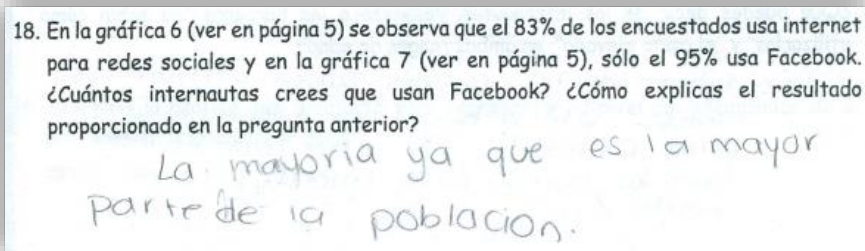


Figura 34. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 2

En la categoría 1 es donde se encuentra la mayoría de las respuestas de los estudiantes en ambos grupos, sus porcentajes son de 59% y 97% respectivamente, lo cual resalta pues indica que la gran mayoría de los estudiantes no lograron hacer inferencia adecuada al contexto y por lo tanto no hay argumentos válidos ni desarrollo del RII como es pretendido. La siguiente figura ejemplifica lo anterior.

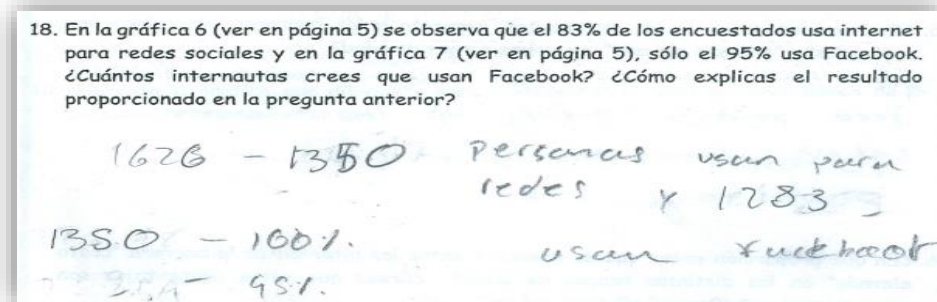


Figura 35. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 18 en actividad 1, componente C3, categoría 1

En esta respuesta claramente se observa que el estudiante no logró establecer la relación muestra-población, pues los esfuerzos del estudiante no van más allá de la muestra. Esto nos señala que la comprensión de la relación de proporcionalidad aproximada que se espera exista entre la población y las frecuencias de los respectivos valores de la variable estadística estudiada en la muestra no siempre es percibida por algunos alumnos, lo que puede requerir ser apoyado con otras experiencias.

Ahora bien, existe diferencia del 14% en respuestas aceptables entre los grupos en cuestionamiento 18. En el grupo 2 el problema radicó principalmente en que el estudiante no logró establecer la relación muestra-población.

Para los cuestionamientos que no se ejemplificaron, brevemente describiremos una reseña. El cuestionamiento 16 presentó porcentajes muy bajos 9% y 41% de respuestas aceptables para grupo 1 y 2 respectivamente (suma de categoría 3 y 4) mostrando una diferencia significativa entre sí. En el grupo 2, aunque algunos establecieron una inferencia a la población, basándose en sus conocimientos informales del contexto para argumentarla, en el grupo 1 hubo menos respuestas de estudiantes con una estimación adecuada y simplemente argumentaron en sus creencias. En el cuestionamiento 17 es evidente una diferencia entre los dos grupos de 19% (categoría 3 y 4), aunque en ambos sus argumentos estuvieron basados en conocimientos informales, en grupo 1 hubo quienes usaron el error mostrado en el estudio para defender sus argumentos.



Resumiendo todo lo anterior como se bosqueja en tabla 15, en cuanto al RII promovido con la primera actividad didáctica utilizada y generalizando a los dos grupos, se puede decir: Con respecto a C1 y C2 se logró promover el RII previsto hasta un punto favorable, pues en su mayoría los estudiantes lograron desarrollar procesos que llevan a formas de razonamiento inferencial como el ahí pretendido. Pero no en el caso del componente C3, esta componente resultó de gran complejidad para los estudiantes quizá debido a que no están acostumbrados a realizar prácticas de análisis y argumentación. Aquí el contexto juega un papel importante, hace sugestivo el usar conocimiento informal en sus argumentaciones, no obstante, las actuaciones de los estudiantes también muestran que el conocimiento informal puede representar un obstáculo para una inferencia adecuada, por lo que sería importante que los estudiantes trabajen con los datos y se familiaricen con su uso para argumentar y dejar en un segundo plano sus conocimientos informales personales, pero sin descartarlos por completo. Ahora bien, por los resultados aquí expuestos, será necesario hacer esfuerzos adicionales que aseguren el desempeño previsto de los estudiantes del NMS y logren así argumentar sus inferencias con base en información extraída de datos de una muestra.

Tabla 15. Nivel de desarrollo del RII logrado en los estudiantes en tarea 1

Tipo de Tarea	Componentes del RII		
	C1 Hacer juicios o predicciones	C2 Usar o integrar conocimiento previo	C3 Articular argumentos basados en evidencia
<b>T1</b> Estimar y dibujar la gráfica de una población	Predecir características de una población (como $p$ , $\mu$ o $\sigma$ ) haciendo estimaciones simples de ellos o dibujar la gráfica de su distribución, a partir de información muestral o de su representación gráfica. (59%)	Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar predicciones realizadas de las características de la población a partir de información muestral. (66%)	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. (23%)

Nota: El porcentaje mostrado en la tabla 15 es la suma de los porcentajes de categorías 3 y 4, y su promedio en los grupos 1 y 2 para cada una de las componentes en tarea 1.

## 6.2.2 Análisis de la actividad 2

Los cuestionamientos de esta actividad tienen como contexto los “Ingresos y Gastos en los Hogares de México 2017”, y su objetivo es aplicar conocimiento estadístico informal para realizar inferencias acerca de dos poblaciones, teniendo como base la información proporcionada en el correspondiente caso de estudio estadístico. Con esta actividad se

promueve la habilidad del estudiante para comparar dos o más muestras de datos, e inferir si existe una verdadera diferencia entre las poblaciones de las que se obtuvieron las muestras, en correspondencia con la tarea 2 planteada en el Marco Conceptual.

Analizando las respuestas de los estudiantes a cuestionamientos vinculados con componente C0 de conocimientos estadísticos formales o informales, se categorizaron por niveles de lectura y se resumen en la tabla siguiente.

Tabla 16. Categorización de respuestas a cuestionamientos C0 de actividad 2 clasificadas conforme a niveles de Lectura de Curcio (Se ha sombreado el nivel de lectura que implica el cuestionamiento según el diseño)<sup>7</sup>

T2XC0	CATEGORÍAS									
	GRUPO 1					GRUPO 2				
CUESTIONAMIENTO	L0	L1	L2	L3	L4	L0	L1	L2	L3	L4
1	9%		91%			10%		90%		
2		100%					100%			
6		100%					100%			
16	82%		18%			66%		34%		

Los cuestionamientos correspondientes a este componente se refieren al uso de algunos elementos de Estadística que son significativos para la descripción de los datos que provienen de un estudio estadístico. Conceptos como población, muestra, frecuencia absoluta, frecuencia relativa porcentual, representación tabular de distribución de frecuencias, representación gráfica, marca de clase, medidas de tendencia central (media, mediana, moda), formas de distribución y dispersión, corresponden a conocimientos formales de Estadística con los cuales el estudiante estuvo en contacto en diferentes situaciones contextualizadas en el salón de clases, a lo largo del tratamiento correspondiente a los bloques 2 y 3 de la materia, ya que son conceptos contemplados como parte del contenido temático de dichos bloques.

Los cuestionamientos 2 y 6 van dirigidos a una lectura literal de la información, es decir, “leer los datos” (lo que se indica sombreado en tabla 16 el porcentaje de respuestas en ese nivel). Las respuestas para estos cuestionamientos en ambos grupos fueron clasificadas en 100% en categoría L1 “leer los datos”, indicando que los estudiantes usaron adecuadamente sus

<sup>7</sup> En esta tabla, y las sucesivas, los porcentajes han sido redondeados por lo que sus sumas no dan exactamente un 100% cuando deberían.

conocimientos estadísticos, es decir, no presentaron dificultades para lograr comprensión del cuestionamiento y el uso de los conocimientos requeridos.

Así mismo, en cuestionamiento 1 orientado a un nivel de lectura L2 “leer entre los datos” se tuvieron porcentajes de 90% y 91%, en grupo 1 y 2 respectivamente, de respuestas en dicho nivel. Y para el cuestionamiento 16 observamos que sólo el 18% y 34% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 2 respectivamente proporcionaron una respuesta al nivel de lectura 2, acorde al diseño de la pregunta, que requería que el estudiante se compenetrara del contexto haciendo uso del concepto marca de clase, conocimiento estadístico adquirido previamente. Este cuestionamiento presentó mayor dificultad para los estudiantes, lo que haría suponer que no se logró la comprensión del concepto marca de clase o bien no se logró comprender la relación entre las cantidades (datos) y su integración en el gráfico, no entendiendo la estructura básica del gráfico con el concepto marca de clase y su lectura.

En términos generales, se observa que los estudiantes cuentan con conocimientos estadísticos previos (90% o más) salvo en el cuestionamiento 16 que se relaciona con el concepto marca de clase.

A continuación, se muestran algunas respuestas dadas por los estudiantes a los cuestionamientos vinculados al componente C0, conocimientos previos formales o informales, para apoyar la caracterización que se ha realizado.

En el cuestionamiento 6 se le muestra al estudiante las gráficas siguientes:



Estas gráficas del estudio estadístico brindan información correspondiente al nivel socioeconómico que componen a las familias encuestadas en los estados: Sonora, Chihuahua

y Baja California. La práctica solicitada es definir en qué nivel socioeconómico se concentra la mayoría de las familias encuestadas en cada estado, cuestionamiento que corresponde al nivel de lectura “leer los datos”. En la siguiente figura se muestra una respuesta dada por uno de los estudiantes en esta categoría.

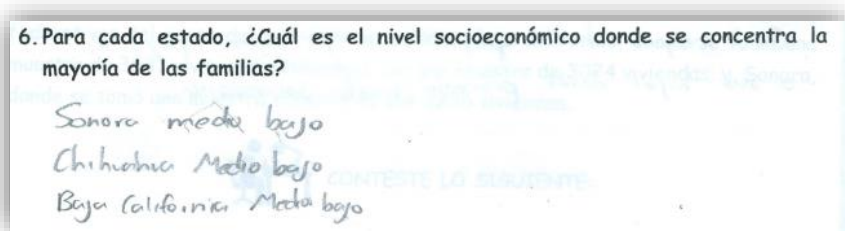
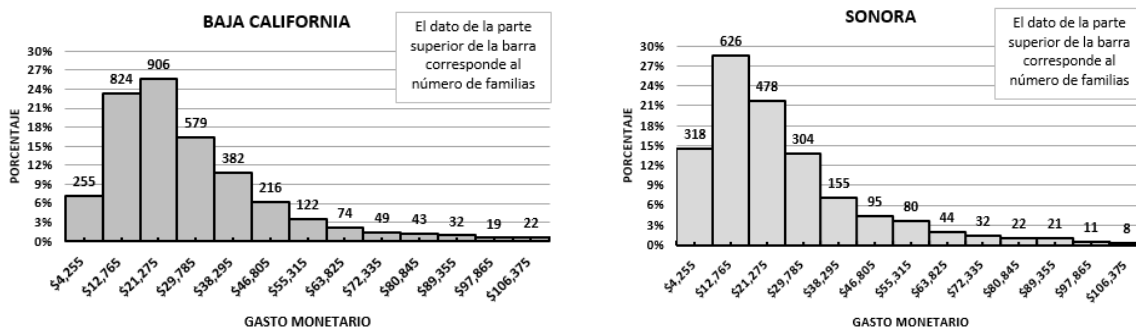


Figura 36. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 6 en actividad 2, componente C0, categoría L1

En este cuestionamiento el 100% de los estudiantes en ambos grupos lograron el nivel de comprensión: lectura literal del gráfico, que atiende únicamente los hechos explícitamente representados.

En respuestas al cuestionamiento 16 diseñado para una respuesta en categoría L2 “leer entre los datos”, se le presenta al estudiante graficas que muestran el nivel de gastos monetarios en las familias encuestadas. Este cuestionamiento resulta ser el de mayor dificultad en esta categoría.

Gráficas de gastos monetarios en las familias encuestadas de Baja California y Sonora.



En la siguiente figura se presenta una respuesta dada por un estudiante a este cuestionamiento y que fue categorizada como L2 pues requiere ver que el punto medio del rango de \$8,510 a \$17,020 es \$12675, para responder correctamente.

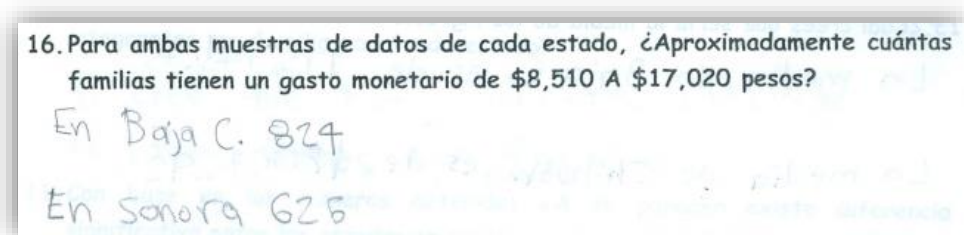


Figura 37. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 16 en actividad 2, componente C0, categoría L2

En este caso, aunque el estudiante no hace explícito el procedimiento realizado para determinar la marca de clase que corresponde al intervalo dado en el cuestionamiento, logra identificar la barra que le corresponde y observar el valor de la frecuencia absoluta en la parte superior de la barra. Globalmente, un 27% en promedio de respuestas de los estudiantes lograron un tipo de respuesta en esta categoría.

En cuanto a respuestas categoría L0 para el cuestionamiento 16, en la siguiente figura se muestra un ejemplo:

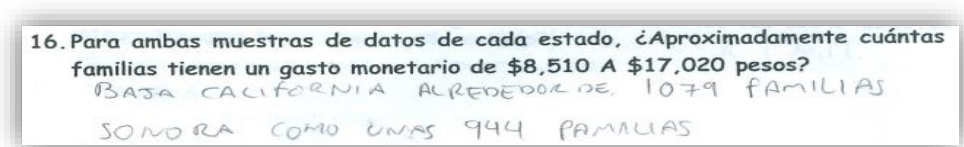


Figura 38. Respuesta de estudiante a pregunta 16 en actividad 2, componente C0, categoría L0

En esta respuesta se percibe que en primera instancia el estudiante realiza una lectura del cuestionamiento estadístico expuesto pues su respuesta contempla a los dos estados, sin embargo, el sumar las frecuencias de dos clases contiguas denota que no logra conectar su conocimiento sobre el concepto marca de clase con el contexto y la representación gráfica presentada que le lleve a hacer una lectura literal del gráfico y emitir un valor correcto.

Este cuestionamiento fue el que representó mayor dificultad a los estudiantes, ya que el 82% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y el 66% del grupo 2 dieron respuestas parecidas a la anterior. Posiblemente la dificultad que presentó este cuestionamiento se debe a: los ejemplos o ejercicios manejados en clase posiblemente no fueron representados gráficamente sino en forma tabular, o bien, en el gráfico, el eje de las abscisas siempre fue etiquetado con intervalos o extremos de estos y nunca con marcas de clase.

Los cuestionamientos componente C0 ayudaron a introducir la situación problemática del caso estadístico seleccionado, también para desplegar las habilidades de los estudiantes al usar sus conocimientos estadísticos en la situación planteada. Se puede decir en general que los estudiantes presentaron un buen desempeño, sólo hay que reforzar conocimientos como el concepto marca de clase y su uso en las representaciones gráficas.

A continuación, se analizan las respuestas de los estudiantes a cuestionamientos que, según su diseño, corresponden a desarrollar el RII en los estudiantes, empezando con categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C1: Dirigidos a promover razonamiento inferencial informal al Juzgar si hay diferencia entre dos poblaciones con base a similitudes o diferencias entre muestras de datos. Dicha categorización se resume en la tabla siguiente.

Tabla 17. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C1 de la actividad 2

T2XC1	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1					GRUPO 2						
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
3		18%	14%		68%			10%	10%		79%	
8		18%	18%	5%	59%			14%		38%	45%	
	0%	18%	16%	3%	64%	0%	0%	12%	5%	19%	62%	0%

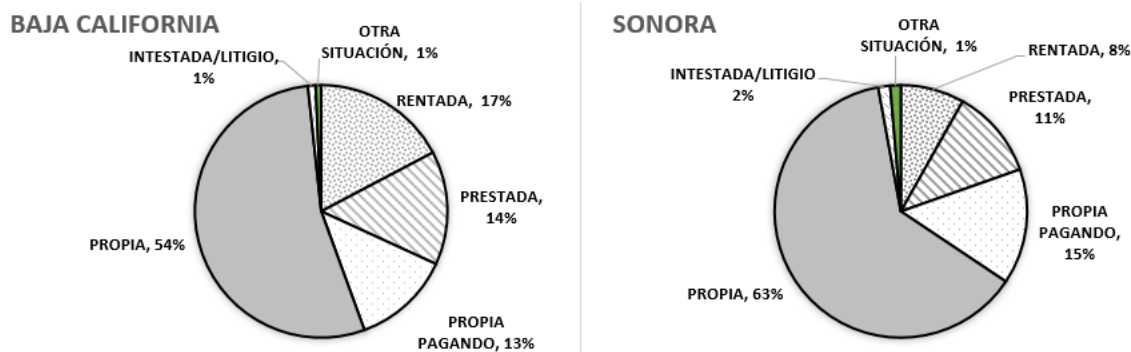
En información mostrada en la tabla 17, el 67% (suma total del porcentaje categoría 3 y 4) de respuestas de estudiantes del grupo 1, logran juzgar si hay diferencia o no entre dos poblaciones, y un 18% (suma total del porcentaje categorías 0 y 1) no lo lograron. Similarmente, en grupo 2, el 81% de respuestas de estudiantes si logran juzgar si hay diferencia o no entre dos poblaciones, y un 12% de ellas no pudieron hacerlo. En general el

desempeño fue aceptable, se muestra un desarrollo del RII en más del 66% de las respuestas de los estudiantes.

En este componente, en términos generales, no parece haber diferencias entre los grupos en RBE, sin embargo, entre los cuestionamientos notamos qué si las hay, pues en cuestionamiento 3 se obtuvieron mejores respuestas del grupo 2, y en cuestionamiento 8 esa diferencia a favor fue para grupo 1. Es importante señalar que en estos cuestionamientos era necesario considerar globalmente las proporciones, es decir, sumarlas, para emitir conclusiones.

A continuación, se muestran algunas respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas planteadas en relación con el componente C1.

En cuestionamiento 8, se le proporciona al estudiante, gráficas que muestran información del tipo de tenencia de vivienda de las familias encuestadas por estado.



La práctica solicitada es analizar la representación gráfica de la muestra de cada estado y emitir una estimación sobre la proporción global de la vivienda rentada y prestada, para cada estado, así como dar una opinión al comparar tales estimaciones. Un ejemplo de respuesta categoría 4, es la siguiente:

8. Para cada estado analiza su gráfica, considera para el análisis la proporción global de tipos de vivienda "RENTADA" y "PRESTADA".  
¿Qué opinión darías al comparar los porcentajes obtenidos en los estados?  
Que el porcentaje de viviendas "rentadas y prestadas" parece mayor en Baja California en comparación con Sonora

Figura 39. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 2, componente C1, categoría 4

En esta respuesta el estudiante habla globalmente sobre la proporción del tipo de vivienda rentada y prestada, hace una comparación entre los estados de su estimación y concluye que parece mayor en Baja California. No explicita que se trata de estimaciones, sin embargo, la respuesta al cuestionamiento se maneja como si lo hiciera pues existe en ella un reconocimiento a la incertidumbre. El 59% y 45% de los estudiantes del grupo 1 y 2 respectivamente dieron un tipo de respuesta parecida a la anterior.

Para respuestas categoría 3, se tiene el siguiente ejemplo:

8. Para cada estado analiza su gráfica, considera para el análisis la proporción global de tipos de vivienda "RENTADA" y "PRESTADA".  
¿Qué opinión darías al comparar los porcentajes obtenidos en los estados?  
Que talvez son muy similares, aunque hay diferencias en rentada de 9% pero en prestada no.

Figura 40. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 2, componente C1, categoría 3

En esta respuesta el estudiante fija su atención en los dos valores (etiquetas) de la variable y hace una comparación de manera individual y no globalizada, concluyendo que tal vez son similares en viviendas prestadas, pero que hay diferencia en viviendas rentadas de 9%, sin hacer explícita alguna estimación hacia la población, pero expresando incertidumbre en la situación. El 5% y 38% de los estudiantes del grupo 1 y 2 respectivamente lograron respuestas en esta categoría.

Para ejemplificar un tipo de respuesta en categoría 2, se presenta la figura 41.



8. Para cada estado analiza su gráfica, considera para el análisis la proporción global de tipos de vivienda "RENTADA" y "PRESTADA".  
¿Qué opinión darías al comparar los porcentajes obtenidos en los estados?  
En Sonora Hay más personas con vivienda propia  
y menos personas que la rentan.

Figura 41. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 8 en actividad 2, componente C1, categoría 2

En esta respuesta el estudiante fija su atención en vivienda propia y rentada, y no en rentada y prestada. Su análisis tiene un enfoque parcial hacia estos datos y no globalmente como lo señala el cuestionamiento. Sin embargo, logra hacer una comparación entre las poblaciones de los estados, sin hacer explícita su estimación, su opinión tiene un lenguaje determinista, aunque está dirigida a las poblaciones, pues habla en general de los estados y corresponde con la gráfica de la muestra, pero con datos no solicitados. El 18% del grupo 1 y el 0% del grupo 2 lograron respuestas en esta categoría.

En la última categoría se tiene como ejemplo la siguiente figura:

8. Para cada estado analiza su gráfica, considera para el análisis la proporción global de tipos de vivienda "RENTADA" y "PRESTADA".  
¿Qué opinión darías al comparar los porcentajes obtenidos en los estados?  
Que en Baja California hay más gente que en Sonora que es dueña de una casa

Figura 42. Respuesta de estudiante a pregunta 8 en actividad 2, componente C1, categoría 1

En esta respuesta el estudiante fija su atención en el valor "propia" y su opinión es con base en este, pero además su comparación no corresponde con las gráficas de la muestra. No logra comprender el cuestionamiento. El 18% de respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 14% del grupo 2, dieron un tipo de respuesta en esta categoría.

Dentro de este componente C1 en general, se logró un desempeño aceptable en la promoción del RII. Tomando en cuenta la complejidad de la tarea de contrastación puesta en juego en

estos cuestionamientos, los resultados sugieren que cuando los datos están bajo el concepto de frecuencia relativas o porcentuales los estudiantes no tienen dificultades para lograr la práctica señalada. Esto les facilita poner en juego sus conocimientos al momento de inferir hacia la población.

Tal vez llama la atención la poca cantidad de cuestionamientos vinculados al componente C1 y a T2, cuya explicación reside en que se consideró necesario incluir cuestionamientos componente C1 con tarea T1, para que el estudiante hiciera explícita su inferencia, predicción o estimado de la población a partir de información de cada una de las muestras por separado, para luego juzgar, o comentar si existe diferencia o no entre las poblaciones y/o definir argumentos. Este tipo de prácticas corresponde al cruce entre T1 y C1 y sus resultados fueron utilizados por los estudiantes como antecedentes a cuestionamientos en componentes C2 y C3. Los resultados generales en estos cuestionamientos se presentan en la tabla 18 y se hablará de ellos cuando sean requeridas las inferencias para responder a preguntas que requieran su uso.

Tabla 18. Categorización de respuestas a cuestionamientos T1xC1 usadas en actividad 2

T1XC1	CATEGORÍAS					
	ANÁLISIS GENERAL					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5
10		14%			86%	
13	2%	63%	6%	14%	16%	
17	10%	35%			55%	
19	4%	55%	20%	2%	20%	
	4%	42%	6%	4%	44%	0%

Siguiendo ahora con cuestionamientos vinculados al componente C2, con los que se pretende promover el RII al utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar la comparación de dos muestras de datos, en la tabla siguiente, se resume la categorización de respuestas llevada a cabo.

Tabla 19. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C2 de actividad 2

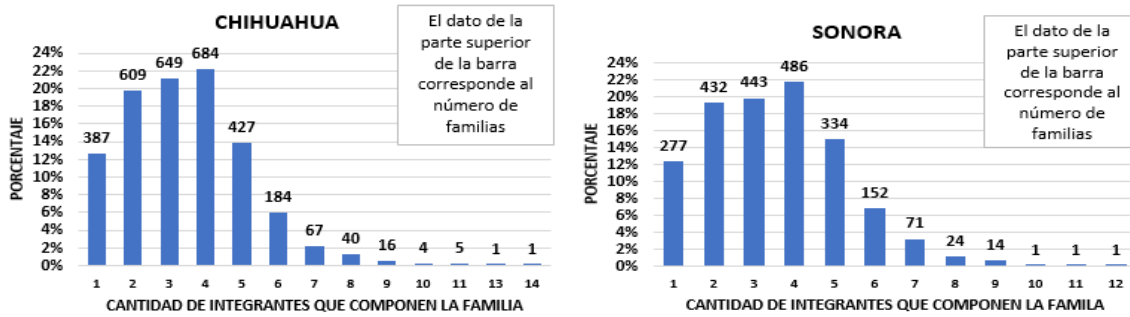
T2XC2	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1						GRUPO 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
7		14%	23%	14%	50%				14%	21%	66%	
9		5%	27%	18%	50%			3%	21%	10%	66%	
11		27%			73%		3%	24%			72%	
14		95%			5%		3%	69%			28%	
18	5%	45%	50%				7%	48%	45%			
	1%	37%	20%	6%	36%	0%	3%	29%	16%	6%	46%	0%

En información mostrada en la tabla 19 se observa que, agrupando categorías 3 y 4, el grupo 1, el 42% de las respuestas de los estudiantes logran inferir y comentar la comparación haciendo uso de sus conocimientos intuitivos o previamente aprendidos, mientras que en el grupo 2 esto se logra en un 52% de respuestas de estudiantes. En grupo 1, agrupando categorías 0 y 1, el 38% de respuestas de estudiantes no lograron inferir y comentar alguna característica de las poblaciones, mientras que en grupo 2 el 32% de respuestas de estudiantes tampoco lo lograron. Estos resultados muestran que algunos estudiantes tienen dificultades para usar sus conocimientos (formales o informales) aunque es mayor la proporción de estudiantes que si logran explicar las diferencias entre dos poblaciones, por lo que globalmente se puede decir que medianamente se logra desarrollar el RII.

En cuestionamientos 7, 9 y 14 se observa que existe una diferencia considerable en RBE entre ambos grupos. En cuestionamientos 11 y 18 no hay una marcada diferencia entre ellos, sin embargo, si hay diferencia entre los cuestionamientos, el cuestionamiento 18 presenta resultados nada favorables pues ninguno estudiante logró RBE. Cabe señalar que este cuestionamiento pedía caracterizar y explicar las distribuciones de los estados y señalar sus diferencias o similitudes, proceso que al parecer resultó de alta complejidad.

A continuación, se muestran algunas respuestas dadas por estudiantes a cuestionamientos planteados vinculados al componente C2.

Uno de los cuestionamientos que presentó mejores respuestas en categoría 4, es el 11. En este se proporciona al estudiante gráficas que brindan información correspondiente a cantidad de integrantes que componen a las familias encuestadas en cada estado del estudio en cuestión.



La práctica pedida es definir con base en la información de las gráficas si existe diferencia significativa entre los estados en el número de integrantes por familia y comentar su respuesta. El estudiante requiere analizar las representaciones gráficas de las muestras y emitir una estimación sobre el número de integrantes por familia por estado, luego con base en esa conjetura comentar al respecto, dando así respuesta al cuestionamiento 11.

Un ejemplo de respuesta categoría 4, donde hace uso de su estimación (pregunta 10) es la siguiente:

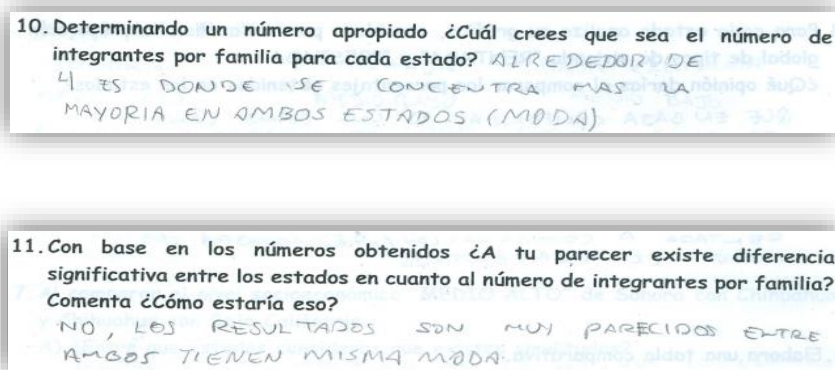


Figura 43. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 11 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 10 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante logra realizar su inferencia a la población y la hace extensiva. Fija su atención en medidas de centralización ubicando el número de integrantes con mayor frecuencia en ambos estados, haciendo uso de la clase modal y estimando que en ambos estados es de alrededor de 4 integrantes por familia, comentario donde se puede observar la incertidumbre. Luego comenta al respecto que no hay diferencia con base en sus estimados.

El 73% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y el 72% del grupo 2, lograron un tipo de respuesta parecida a la anterior.

En este cuestionamiento no se presentaron respuestas en categorías 2 y 3, como se constata en la tabla 19. Continuamos con la categoría 1, se ilustra este tipo de respuesta en la siguiente figura:

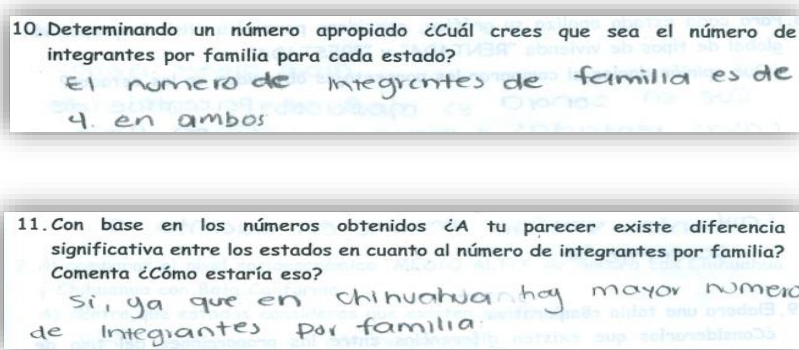
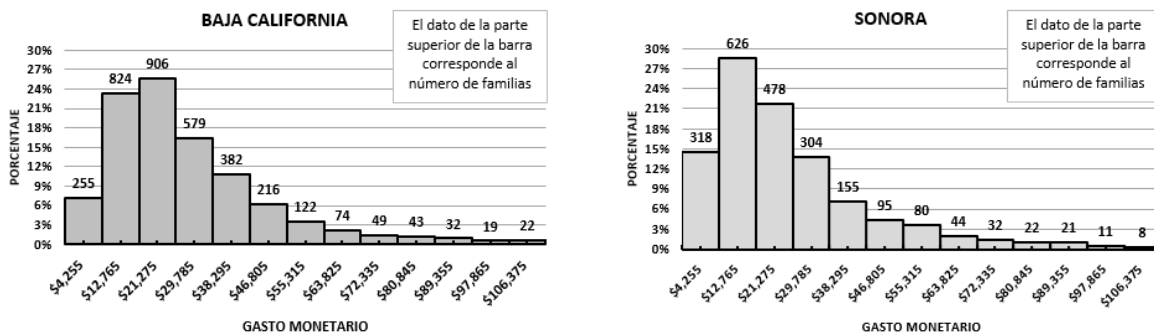


Figura 44. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 11 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 10 que es antecedente

En respuesta al cuestionamiento 10, el estudiante realiza una estimación, fijando su atención en medidas de centralización, proporcionando el número de integrantes como el de mayor frecuencia en ambas muestras de datos, o recurriendo a la moda. Estima que en ambos estados es de 4 integrantes por familia, haciendo uso de las gráficas mostradas, para comentar, en respuesta a cuestionamiento 11, que si hay diferencia pues Chihuahua tiene mayor número de integrantes por familia, emitiendo un comentario incongruente con la estimación. El 27% de las respuestas de los estudiantes de grupo 1 y 24% del grupo 2 lograron un tipo de respuesta donde no hacen uso de su estimación al hacer algún comentario o explicación acerca de si existe diferencia significativa entre los estados.

Ahora bien, los resultados en tabla 19 indican que uno de los cuestionamientos que presentó mayor dificultad para los estudiantes es el 18. En él se muestran dos gráficas que presentan el

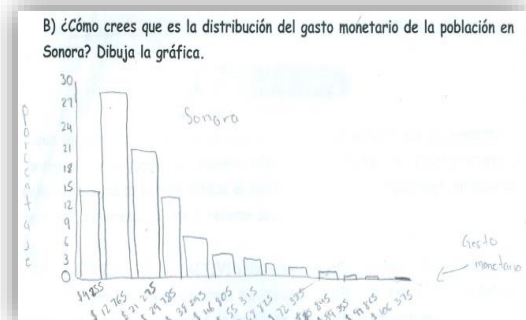
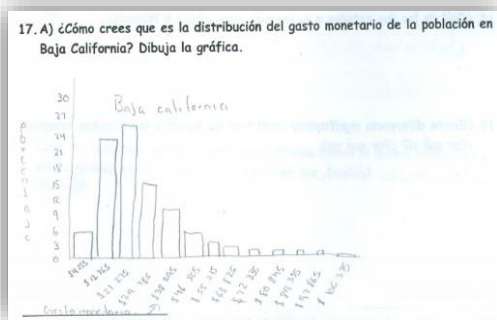
nivel de gastos monetarios en las familias encuestadas para cada estado, habiéndose, limitado<sup>8</sup> las muestras a 3523 familias en Baja California y 2194 familias en Sonora. Luego se le solicita al estudiante que considere la forma de las distribuciones para ambos estados y sus principales características, y que comente sus similitudes o diferencias con base en ellas, haciendo también uso de la respuesta previa del cuestionamiento 17 que pide al estudiante dibujar gráficas de la distribución del gasto monetario en la población en Baja California y en Sonora, una práctica que corresponde a T1, pero aquí viene a ser un recurso.



Se observa en la tabla 19 que no existen respuestas categoría 3, ni de categoría 4 en este cuestionamiento, pues ningún estudiante logra comentar varios aspectos o características de la distribución, como su forma (sesgo, simetría), concentración de los datos (mayorías y minorías), variación (rango, desviación estándar), medias de centralización (media, mediana, moda), etc.

Para respuestas categoría 2 a cuestionamiento 18, se presenta la figura 45 como un ejemplo, junto con respuesta a cuestionamiento 17A y 17B que sirven de apoyo.

<sup>8</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones estándar en ambas muestras de datos.



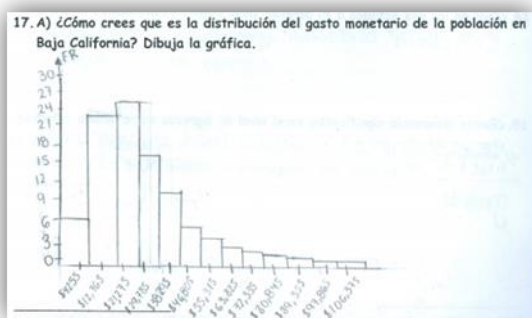
18. Considerando la forma de las distribuciones para ambos estados y sus principales características ¿Qué similitudes o diferencias encuentras entre ellas?

En ambas se tiene casi el mismo porcentaje en cuanto a \$12,760 a \$21,275, y diferencias: es q BC tiene mucha variabilidad en cuanto los datos y al gasto monetario

Figura 45. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 18 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 17 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante no incluye todos los aspectos de la RBE, pero logra realizar su inferencia a la población y la hace extensiva, fija su atención en el gasto con mayor frecuencia en ambos estados, haciendo uso de esta información para caracterizar la gráfica de la población y comentar al respecto que son similares en este aspecto. Luego hace una comparación de la variabilidad de los datos, comentando con base a sus conocimientos que hay diferencias, aunque su cuantificación no es perceptible a simple vista ni del todo correcta.

Para ilustrar otro tipo de respuesta en categoría 2 a cuestionamiento 18, se presenta la figura 46, incluyendo respuesta a cuestionamiento 17 que viene a ser punto de referencia para el cuestionamiento que se ilustra.



18. Considerando la forma de las distribuciones para ambos estados y sus principales características ¿Qué similitudes o diferencias encuentras entre ellas?

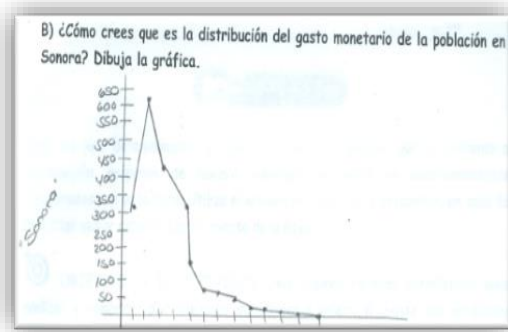
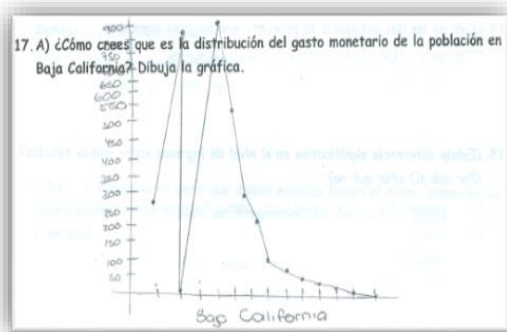
La mayoría de las familias de los dos estados tienen un gasto monetario de \$12,765 a \$21,275.

Figura 46. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 18 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 17 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante logra definir una distribución para cada uno de los estados con base en las gráficas de la muestra haciendo explícita su estimación. Su análisis tiene un enfoque hacia la concentración de los datos pues habla de mayoría en valores sobre el gasto monetario haciendo uso de la clase modal para su comentario, percibe que se presentan similitudes en ambos estados, sin embargo, no agrega alguna otra similitud o diferencia. El porcentaje obtenido del grupo 1 fue de 50% y el grupo 2 de 45% de respuestas parecidas a este tipo, clasificadas en la misma categoría.

En la categoría 1 se tiene como ejemplo las respuestas en la figura 47.





18. Considerando la forma de las distribuciones para ambos estados y sus principales características ¿Qué similitudes o diferencias encuentras entre ellas?

Las cantidades son parecidas aunque el número de familias es diferente.

Figura 47. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 18 en actividad 2, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 17 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante, de hecho, desde cuestionamiento 17, no logra emitir una inferencia a las poblaciones pues la relación muestra-población no la tiene clara y parece confundir la población con la muestra. Por lo tanto, su comparación ocurre con las gráficas muestrales. Además de lo señalado, el estudiante no logra comentar características de la forma de la distribución. Tampoco palabras como forma sesgada, variación, medidas de centralización están presentes, sólo señala que es diferente por la cantidad de familias refiriéndose a la muestra. El 45% de respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 48% del grupo 2, dieron este tipo de respuesta y fueron clasificadas en esta categoría.

Este cuestionamiento señala que los estudiantes tienen dificultades para describir características de una distribución de datos, o bien, hizo falta más trabajo con situaciones parecidas a esta en salón de clases, pero además la contrastación implica un mayor nivel de razonamiento para el estudiante.

Finalmente, en cuestionamientos vinculados al componente C3: Razonamiento inferencial informal al articular argumentos sobre por qué se determinó si existe o no una diferencia entre dos poblaciones; se obtuvo la categorización de respuestas resumida en la tabla siguiente.

Tabla 20. Categorización de respuestas a preguntas vinculadas al componente C3 de actividad 2

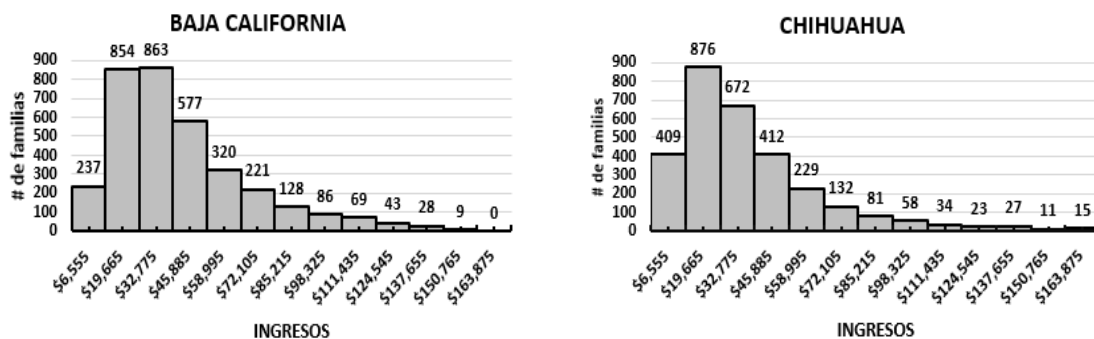
T2XC3	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1						GRUPO 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
4		36%	5%	36%	23%			52%	14%	21%	14%	
5		50%	23%	9%	18%			55%	3%	34%	7%	
12		36%	36%	14%	14%		3%	24%	41%	17%	14%	
15		82%	9%		9%		3%	76%	17%		3%	
20	5%	77%			18%		10%	72%			17%	
	1%	56%	15%	12%	16%	0%	3%	56%	15%	14%	11%	0%

En la tabla 20, considerando a la vez las categorías 3 y 4, se observa que en grupo 1 sólo el 28% de los estudiantes logran un desarrollo aceptable del RII como el involucrado en C3; infiriendo y articulando argumentos sobre por qué existe o no diferencias entre dos poblaciones y en grupo 2 sólo el 25% de los estudiantes lo hacen. Considerando categorías 0 y 1 a la vez, en grupo 1 el 57% de los estudiantes no lograron inferir y argumentar diferencias entre las poblaciones. En grupo 2, el 59% de los estudiantes no lograron hacerlo. Estos resultados muestran dificultades para contrastar y definir argumentos sobre las inferencias hechas entre dos poblaciones pues el desempeño aceptable es bajo, aunque hay que tener presente que este componente implica un nivel cognitivo mayor.

Tomando como referencia los resultados en RBE, el único cuestionamiento vinculado a C3 donde se observa que no existe diferencia entre grupos es cuestionamiento 12, aunque en ambos grupos es bastante bajo el porcentaje (14%) pues requería de una estimación y argumentos para defender su conclusión. En cuanto a otros cuestionamientos, salvo el 20, si existen diferencias entre las instituciones que van de 6 % a 11% en RBE, un logro bajo debido principalmente a que hubo estimaciones erróneas o bien estimaciones adecuadas, pero no utilizadas para argumentar comentarios o conclusiones.

A continuación, se ilustran algunas respuestas vinculadas a este componente C3.

El cuestionamiento 15 parece haber presentado mayor dificultad para los estudiantes. En él se expusieron dos gráficas que brindan información correspondiente a los ingresos obtenidos por las familias estudiadas, una vez que se ha hecho una modificación<sup>9</sup> en las muestras quedando: Baja California con 3435 familias encuestadas y Chihuahua con una muestra de 2979 familias encuestadas.



La práctica solicitada requiere que el estudiante analice y compare el nivel de ingresos estimado entre ambos estados (cuestionamiento 13) y pueda emitir una opinión argumentada sobre si existe o no diferencia significativa entre estos.

Un ejemplo de respuesta a categoría 4 es lo mostrado en la figura 48.

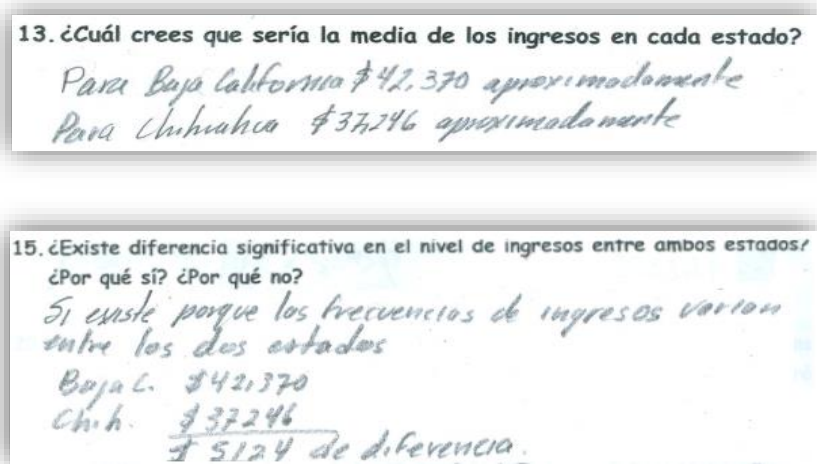


Figura 48. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 15 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 13 que es antecedente

<sup>9</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones estándar en ambas muestras de datos.

En esta respuesta el estudiante logra hacer su estimación haciendo uso de la media, sin embargo, no se describe el proceso seguido, hace uso de las gráficas proporcionadas y estima para la población. Luego, hace una comparación concluyendo: si se tiene diferencia significativa, pues elabora una resta cuya diferencia le parece significativa. Estos argumentos suenan congruentes pues hace uso de su inferencia para definir sus argumentos. Sólo el 9% y 3% de las respuestas de los estudiantes de la institución 1 y 2 respectivamente, pudieron dar argumentos para apoyar sus conclusiones haciendo uso de su estimación.

No existen respuestas a categoría 3, como puede observarse en tabla 20. En respuestas a categoría 2 se tiene el siguiente ejemplo:

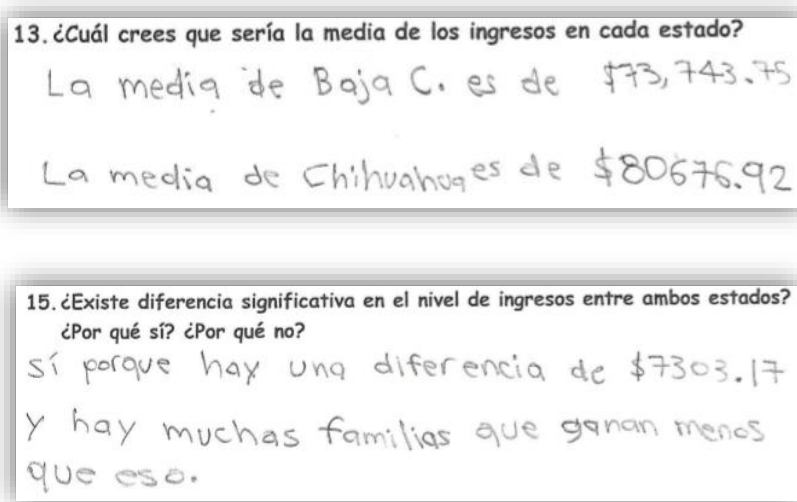


Figura 49. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 15 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 13 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante menciona que si hay diferencia entre el nivel de ingreso promedio, respuesta basada en su estimación hacia la población de los estados, sólo que esta estimación no presenta procesos sobre como se estimó la “media”, y es errónea, sin embargo aunque su argumento hace uso de información de la muestra para juzgar la diferencia, también hace uso de conocimientos informales al agregar algo sobre las familias que aquí no es pertinente juzgar.

En respuestas a categoría 1, se tiene la siguiente figura:

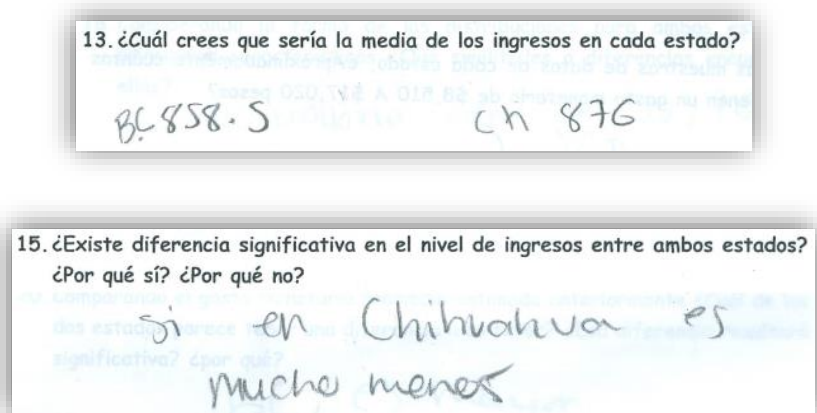
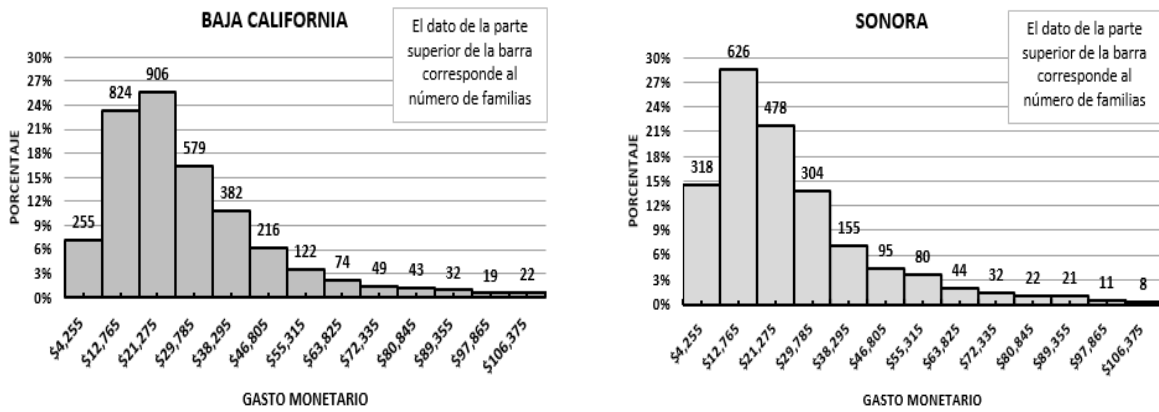


Figura 50. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 15 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 13 que es antecedente

En esta respuesta a cuestionamiento antecedente (13), el estudiante no logra hacer una estimación adecuada del ingreso, sino que hace una lectura literal de las gráficas fijando su atención en las frecuencias absolutas que tienen mayoría y no en los ingresos mostrados en el eje de las abscisas. Luego hace una comparación concluyendo erróneamente que: si se tiene diferencia significativa, pues en Chihuahua se tiene mucho menos; cuando su estimado en Chihuahua es mayor que en Baja California. Estos argumentos no son válidos, pues, aunque hace uso de sus estimaciones, estas son erróneas. Lo anterior nos deja claro que la mayoría de los estudiantes no lograron hacer uso de los gráficos para estimar una media adecuada, no la comprenden y/o tienen dificultades también para estructurar argumentos basados en información muestral y que apoyen sus inferencias. El 82% de los estudiantes se encuentran en esta categoría del grupo 1 y el 76% del grupo 2.

Otro caso para ilustrar sería el cuestionamiento 20, pues presentó una proporción regular de respuestas en categoría 4 y el resto de las respuestas se ubicaron en categorías 0 y 1, de hecho, preponderantemente en esta última, lo que resulta controversial. A los estudiantes se les mostraron dos gráficas sobre el nivel de gastos monetarios en las familias encuestadas para

cada estado, habiéndose modificado las muestras<sup>10</sup> a 3523 familias encuestadas en Baja California y 2194 familias encuestadas en Sonora.



La práctica solicitada fue comparar el gasto monetario promedio estimado entre los estados, solicitado en cuestionamiento 19 y definir cuál de los dos estados parece tener una diferencia a su favor, si resulta esta significativa, pero además que dieran argumentos apoyando su conclusión.

Un ejemplo de respuesta en categoría 4 es lo mostrado en la figura 51.

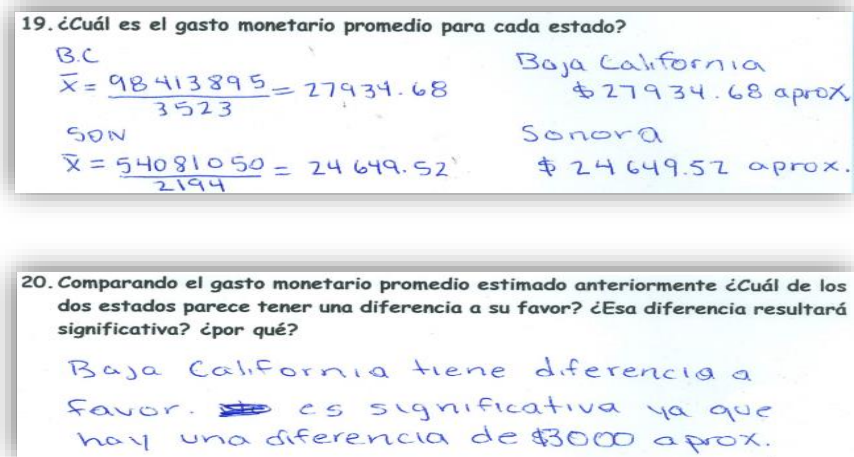


Figura 51. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 20 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 19 que es antecedente

<sup>10</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones estándar en ambas muestras de datos.

En esta figura el estudiante primeramente hace uso de la media para establecer una estimación hacia la población de cada estado y la hace explícita (respuesta a cuestionamiento 19). Luego analiza y hace una comparación entre los estados de su estimación concluyendo que Baja California tiene diferencia a favor (respuesta a cuestionamiento 20). Además, argumenta que la diferencia es significativa, pues la diferencia existente entre los dos estados es de 3000 pesos aproximadamente. Sólo el 18% y 17% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 2 respectivamente, dieron un tipo de respuesta parecida a la anterior.

En general, no hubo respuestas en categoría 2 y 3, como se constata en tabla 19. En cuanto a respuestas categoría 1, para su ilustración, se presenta la figura 52.

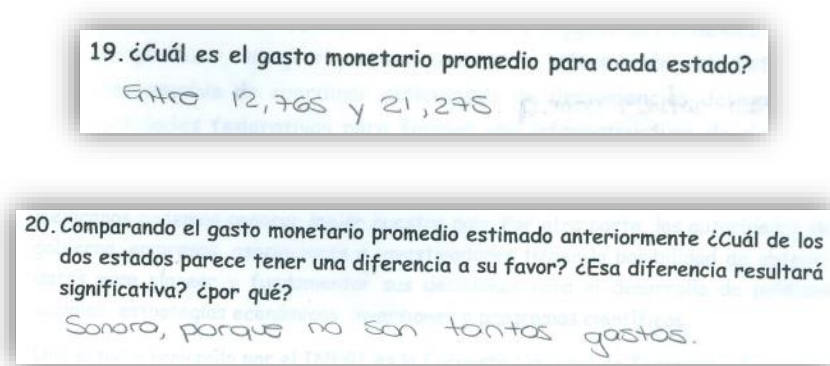


Figura 52. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 20 en actividad 2, correspondiente al componente 3, y respuesta, del mismo estudiante, al cuestionamiento 19 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante logra hacer una estimación sobre el gasto monetario promedio (realmente una marca de clase en respuesta a cuestionamiento 19), aparentemente hace uso de la clase modal, haciendo una lectura literal de los gráficos de la muestra, no quedando claro que lo estimado es para la población, pues no está explícito. Luego hace una comparación, señalando que Sonora tiene diferencia a favor (que, en el contexto, gastar menos puede ser mejor) al parecer basado en un gasto modal de \$12765 pesos, argumenta que no son tantos gastos (respuesta a cuestionamiento 20), pero no dice si le parece significativa, ni por qué.

En el entendido de que las respuestas de los estudiantes y por tanto la categorización resumida en tabla 20 para C3 en actividad 2 fueron ilustradas sólo para los cuestionamientos 15 y 20,

de manera breve se comenta lo ocurrido con cuestionamientos no ilustrados. Respecto a cuestionamientos 4, 5 y 12, podemos decir que en los dos primeros el principal problema radica en que los estudiantes no logran comprender del todo los cuestionamientos y sobre todo cómo hacer uso de la información tabular que se les presenta, pues en las respuestas hace falta identificar en tablas el nivel de instrucción sobre el que se cuestiona y comparar las proporciones que se presentan u obtener sus diferencias, para estructurar argumentos válidos basados en la información organizada de los estudiantes. En particular, en cuestionamiento 12 también hubo dificultades pues no lograron proporcionar argumentos que apoyaran sus estimaciones, conclusiones y/o comentarios.

En general, considerando a los estudiantes en ambos grupos educativos en las que se implementó la actividad 2, respecto al razonamiento inferencial informal promovido podemos decir que: en C1 se logró promover el RII previsto hasta un punto muy favorable (73% de respuestas en categorías 3 y 4 en promedio, reportado en tabla 21), en componente C2 el logro del razonamiento promovido fue regularmente aceptable (46% en promedio, reportado en tabla 21), pero en el caso del componente C3 los resultados muestran que es necesario hacer esfuerzos adicionales que aseguren el desempeño previsto de los estudiantes del NMS y logren así dar argumentos que apoyen sus inferencias con base en información extraída de dos muestras de datos (ver tabla 21).

Tabla 21. Descripción de cómo se integran las tres componentes de RII con la tarea 2 y el desarrollo alcanzado por los estudiantes

Tipo de Tarea	Componentes del RII		
	C1 Hacer juicios o predicciones	C2 Usar o integrar conocimiento previo	C3 Articular argumentos basados en evidencia
<b>T2</b> <b>Comparar dos muestras de datos</b>	Juzgar si hay diferencia entre dos poblaciones; con base a similitudes o diferencias entre muestras de datos.  (74%)	Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar la comparación de dos muestras de datos.  (47%)	Articular argumentos sobre por qué se determinó si existe o no una diferencia entre dos poblaciones.  (27%)

Nota: El porcentaje mostrado en la tabla 21 es la suma de los porcentajes de categorías 3 y 4, y su promedio en los grupos 1 y 2 para cada una de las componentes en tarea 2.



### 6.2.3 Análisis de la actividad 3

Se analizan las respuestas de los cuestionamientos que forman parte de la actividad 3, cuyo contexto es “Inserción laboral de los egresados de nivel medio superior en México 2012”. Su objetivo es aplicar conocimiento estadístico informal o formal para realizar inferencias acerca de si es posible o probable una expectativa, modelo o afirmación sobre la población, teniendo como base la información proporcionada en el correspondiente caso de estudio estadístico. Con esta actividad se pretende promover la habilidad del estudiante para “Juzgar cuál de dos modelos en competencia o afirmaciones es más probable sea el verdadero” en correspondencia con la tarea 3 planteada en el Marco Conceptual.

Analizando las respuestas de los estudiantes a cuestionamientos vinculados con componente C0 de conocimientos estadísticos formales o informales, estas se categorizaron por niveles de lectura y los resultados se resumen a continuación en la tabla siguiente.

Tabla 22. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados a C0 de actividad 3 conforme a niveles de Lectura de Curcio (Los cuestionamientos 3 y 10 tienen preguntas que aparecen por separado como A y B, respectivamente. Se ha sombreado el nivel de lectura que implica el cuestionamiento según el diseño) <sup>11</sup>.

T3XC0	CATEGORÍAS									
	GRUPO 1					GRUPO 2				
CUESTIONAMIENTO	L0	L1	L2	L3	L4	L0	L1	L2	L3	L4
3A	45%		55%			55%		45%		
3B	32%		68%			31%		69%		
4	45%		55%			52%		48%		
10A	18%		82%			48%		52%		
10B	27%		73%			66%		34%		
14	64%		36%			38%		62%		
16	50%		50%			34%		66%		

Los cuestionamientos correspondientes a este componente se refieren al uso de algunos elementos de Estadística que son significativos para la descripción de los datos que provienen de un estudio estadístico. Conceptos como población, muestra, frecuencia absoluta, frecuencia relativa porcentual, representación tabular de distribución de frecuencias, representación gráfica, marca de clase, medidas de tendencia central (media, mediana, moda), formas de distribución: simétrica, asimétrica, variabilidad (rango, desviación estándar, varianza)

<sup>11</sup> En esta tabla, y las sucesivas, los porcentajes han sido redondeados por lo que sus sumas no dan exactamente un 100% cuando deberían.

corresponden a conocimientos formales de Estadística con los cuales el estudiante estuvo en contacto en diferentes situaciones contextualizadas en el salón de clases, a lo largo del tratamiento correspondiente a los bloques 1, 2 y 3 de la materia, conceptos contemplados como parte del contenido temático de dichos bloques.

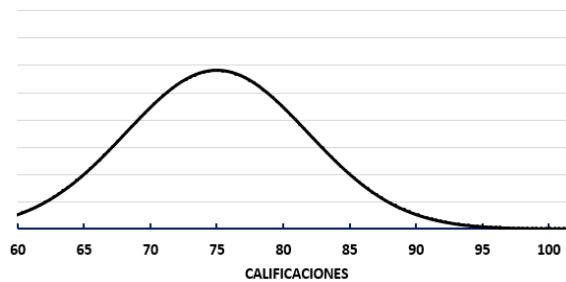
En cuestionamiento 3B, orientado a un nivel de lectura L2 “leer entre los datos” se tienen porcentajes entre 68% y 69% de RBE en grupo 1 y 2 respectivamente, este cuestionamiento es el único donde los grupos tienen porcentajes muy similares. En él se solicita calcular la media de los datos de la muestra, por lo que los porcentajes mencionados parecen indicar que la mayoría de los estudiantes domina el algoritmo para hacerlo. También se observa en cuestionamientos 3A, 4, 10A,10B, que el grupo 1, proporcionó un mayor porcentaje de respuestas acorde al diseño de los cuestionamientos, sólo en cuestionamientos 14 y 16, el grupo 2 tuvo mejores porcentajes de RBE. Al parecer los grupos presentaron dificultades diferentes, el grupo 1, no logró entender la estructura básica del gráfico en cuanto a forma de su distribución, variabilidad, promedios, etc. conocimientos que fueron requeridos en cuestionamiento 14; mientras que el grupo 2 tuvo mayores dificultades para la interpretación de gráficos sobre todo al globalizar información proporcionada, como lo requería el cuestionamiento 10B.

En términos generales, se observa que los estudiantes cuentan con conocimientos estadísticos previos (56% en promedio).

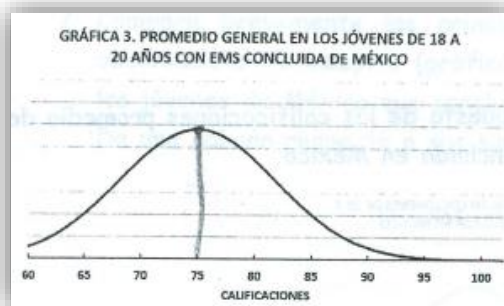
A continuación, se muestran algunas respuestas dadas por estudiantes a cuestionamientos que se plantean en la actividad 3 y se encuentran vinculados al componente C0, conocimientos previos formales o informales, para ilustrar y apoyar la clasificación que se ha realizado.

Por ejemplo, en cuestionamiento 3A se proporciona a estudiantes la gráfica 3 que presenta información sobre las calificaciones generales promedios de los jóvenes egresados de educación media superior (EMS) en México. En este cuestionamiento se solicita a los estudiantes que estimen la media de calificaciones para los jóvenes egresados de EMS de México, teniendo como referencia la siguiente gráfica.

GRÁFICA 3. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE MÉXICO



Así, el 55% de los estudiantes del grupo 1 y el 45% del grupo 2, hicieron la estimación solicitada, que implica interpretar el gráfico, entender tanto su estructura, como las relaciones contenidas en él. A continuación, se ejemplifica en la siguiente figura un tipo de respuesta categoría L2 “Leer entre los datos”.



3. Con base a las gráficas

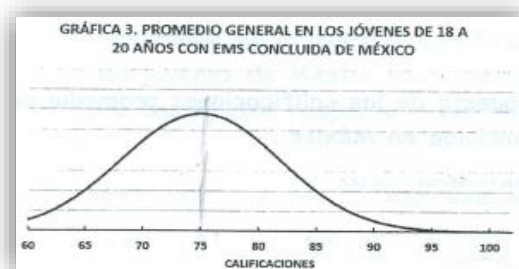
A) ¿Cuál es la media de calificaciones de los jóvenes egresados de EMS de México? Quizas sea 75

Figura 53. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3A en actividad 3, categoría L2

En esta respuesta se percibe que en primera instancia el estudiante logra interpretar valores del gráfico, entiende la estructura básica del gráfico específicamente su forma y concentración de los datos, conecta su conocimiento de promedios y señala en el gráfico donde se encuentra

la media, pues tiene claro que donde se concentra la mayoría, es donde se ubican los promedios para ese tipo de distribución.

En cuanto a un tipo de respuesta que no logró dar una estimación acertada se tiene la siguiente:



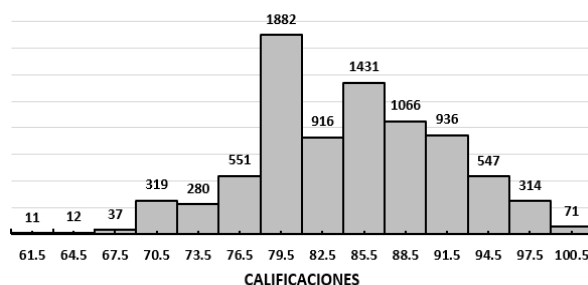
3. Con base a las gráficas  
A) ¿Cuál es la media de calificaciones de los jóvenes egresados de EMS de México?  
80

Figura 54. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3A en actividad 3, categoría L0

En esta respuesta el estudiante, aunque señala en el gráfico donde se encuentra la media no tiene claro que, donde se concentra la mayoría, es donde se ubican los promedios para ese tipo de distribución. Parece emitir entonces una estimación basada en percepciones de su conocimiento informal pues no hace explícito ningún procedimiento o cálculo, simplemente define como media 80 de calificación.

En cuestionamiento 3B, se muestra a estudiantes la gráfica 4, que presenta información sobre las calificaciones generales promedios de los jóvenes egresados de una muestra, en este cuestionamiento se les solicita a estudiantes que calculen o estimen la media de calificaciones para los jóvenes egresados de EMS de los jóvenes de la muestra.

GRÁFICA 4. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE LA MUESTRA



Así, el 68% de respuestas de los estudiantes del grupo 1 y el 69% de respuestas del grupo 2, hicieron el cálculo o estimación solicitada, que implica interpretar valores de los datos, integrar los datos y buscar relaciones entre las cantidades, aplicar procedimientos matemáticos simples y definir la cantidad calculada o estimada. A continuación, se ejemplifica en la siguiente figura un tipo de respuesta categoría L2 “Leer entre los datos”.

B) ¿Cuál es la media de calificaciones en los jóvenes de la muestra?

$$\bar{X} = \frac{(11)(6.5) + 12(64.5) + 37(67.5) + (319)(70.5) + 280(73.5) + 551(76.5) + 1882(79.5) + 916(82.5) + 1431(85.5) + 1066(88.5) + 936(91.5) + 547(94.5) + 314(97.5) + 71(100.5)}{8373}$$

$$\bar{X} = 84.33$$

Figura 55. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3B en actividad 3, categoría L2

En esta respuesta el estudiante logra interpretar valores del gráfico, entiende su estructura, conecta su conocimiento de la media en una representación gráfica y hace uso de la marca de clase de cada barra y su frecuencia, para hacer una sumatoria total, después divide entre el total de la muestra, obteniendo como resultado 84.33 de media de calificaciones para la muestra, este estudiante tiene claro el procedimiento para calcular la media cuando se le presenta una representación gráfica de este tipo.

En cuanto a un tipo de respuesta que no logró dar una estimación acertada se tiene la siguiente:

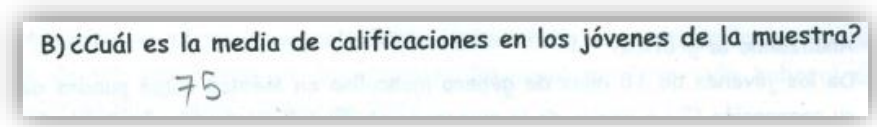


Figura 56. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 3B en actividad 3, categoría L0

En esta respuesta el estudiante, no tiene claro el procedimiento para calcular la media de los datos, pero tampoco hace uso de la clase modal, ni de la clase mediana para hacer un estimado. Parece emitir una estimación basada en percepciones de su conocimiento informal, o de la situación previa, pues no hace explícita su estimación.

Ahora se analizarán las respuestas a los cuestionamientos que, según su diseño, corresponden a desarrollar el RII en los estudiantes, empezamos con la categorización de respuestas a preguntas vinculadas al componente C1: Juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación, que a otro modelo o afirmación contendiente. Su categorización es resumida en la tabla siguiente.

Tabla 23. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C1 de actividad 3

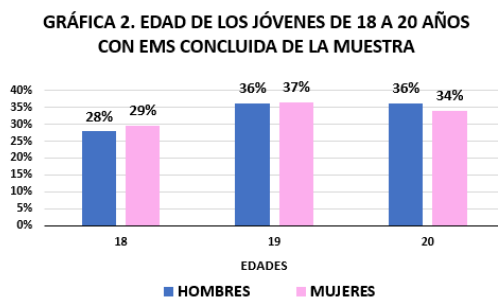
T3XC1	CATEGORÍAS											
	INSTITUCIÓN 1						INSTITUCIÓN 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
1		5%			95%			0%			100%	
2A		23%			77%		41%				59%	
2B		23%			77%		41%				59%	
	0%	17%	0%	0%	83%	0%	0%	27%	0%	0%	73%	0%

La información mostrada en la tabla 23 refleja los resultados respecto al RII que se pretende promover con los cuestionamientos correspondientes. Se tiene que el 83% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y el 73% de las respuestas de los estudiantes del grupo 2, logran juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación, que a otro modelo o afirmación contendiente. Mientras que sólo el 17% y 27% de respuestas del grupo 1 y 2 respectivamente no lograron hacerlo.

Entrando en más detalles, la tabla muestra cierta diferencia entre grupos, sobre todo en cuestionamientos 2A y 2B. En estos cuestionamientos el desempeño de los estudiantes del grupo 1 tiene mayor porcentaje de RBE teniendo una diferencia significativa con grupo 2, de 18%. Esta diferencia se debe principalmente a la inferencia solicitada en cuestionamiento 2A, el grupo 1 logró hacer una adecuada interpretación de la información, generalizar hacia la población y hacer uso de palabras como: parece, quizás, que denotan incertidumbre. En grupo 2, el mayor problema radicó en la comprensión del cuestionamiento, pues su inferencia estuvo dirigida a la comparación de la información entre los géneros. Por lo tanto, su inferencia no correspondía con la del modelo descrito, emitiendo juicios erróneos.

Apoyando la clasificación que hemos realizado, a continuación, se muestran algunas respuestas dadas por estudiantes a preguntas planteadas vinculadas al componente C1.

En cuestionamiento 2A se le solicita al estudiante que analice la gráfica 2 proporcionada y estime para los jóvenes de 18, 19 y 20 años la proporción de estudiantes con EMS concluida en México. Luego en cuestionamiento 2B, se le presenta una estimación sobre los estudiantes con EMS concluida en México y se les cuestiona si su afirmación anterior corresponde con la afirmación dada.



Una respuesta categoría 4, es la siguiente:

2. Analizando la gráfica  
A) De los jóvenes de 18 años de género masculino en México ¿Qué puedes decir de su proporción (%) a partir de la muestra estudiada? ¿Y de 19 años? ¿de 20 años?  
Parece que son 18 → 28%    19 → 36%    20 → 36%  
para México

B) "Si en México el porcentaje de jóvenes de género masculino con EMS concluida es de 40% para 18 años, 38% para 19 años y 22% para 20 años"  
¿Tu afirmación anterior corresponde con la afirmación de la población en México de los jóvenes de género masculino con EMS concluida descrita en este inciso?  
no

Figura 57. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 2A, 2B en actividad 3, categoría 4

En esta respuesta el estudiante hace una lectura literal de la gráfica de la muestra, luego hace una inferencia hacia la población, pues hace explícito que los porcentajes señalados son para México, además escribe "parece que son" comentario que señala incertidumbre uno de los principios de Makar y Rubin para una inferencia informal. En cuanto al cuestionamiento 2B, el estudiante emite un juicio indicando que su afirmación no corresponde con el modelo o afirmación presentada en este cuestionamiento.

No se presentaron respuestas categoría 2 y 3, pero si categoría 1, un ejemplo se ilustra a continuación:

2. Analizando la gráfica  
A) De los jóvenes de 18 años de género masculino en México ¿Qué puedes decir de su proporción (%) a partir de la muestra estudiada? ¿Y de 19 años? ¿de 20 años?  
Que las mujeres son más hábiles o inteligentes en ese sentido, o más responsables en ese sentido.

B) "Si en México el porcentaje de jóvenes de género masculino con EMS concluida es de 40% para 18 años, 38% para 19 años y 22% para 20 años"  
¿Tu afirmación anterior corresponde con la afirmación de la población en México de los jóvenes de género masculino con EMS concluida descrita en este inciso?  
30%

Figura 58. Respuesta de estudiante a cuestionamiento 2A, 2B en actividad 3, categoría 1



En esta respuesta, se aprecia que el estudiante no logra comprender lo que se le cuestiona, por lo tanto, su conclusión tiene bases en conocimiento informal, no de datos proporcionados en el gráfico. No logra hacer una inferencia adecuada acorde al cuestionamiento. En respuesta a cuestionamiento 2B, señala un porcentaje, no se realiza interpretación de la información, ni comparación, pues su conclusión no es comparable con la afirmación presentada en el cuestionamiento, no es posible buscar relaciones entre las cantidades y emitir juicios de correspondencia o no de las afirmaciones.

Se ejemplificaron tipos de respuestas para uno de los cuestionamientos, pero cabe hacer algunos comentarios análogos sobre el cuestionamiento restante; a lo que pasamos ahora, aunque sin profundizar en los detalles. En el cuestionamiento 1, el estudiante debía juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para una afirmación, que para otra afirmación contendiente. Así, la mayoría de los estudiantes lograron hacer un análisis de la gráfica mediante la cual les fue proporcionada la información de la muestra, identifican aspectos clave en ella, abstraen lo que se puede generalizar para la población, parecen tener claro la relación muestra-población, de tal manera que, con base en su análisis lograron juzgar cual afirmación recibe mayor apoyo de la muestra de datos proporcionada. Se puede decir que la mayoría de los estudiantes en este cuestionamiento lograron desarrollar el RII implicado, toda vez que más del 95% dieron la RBE. Este cuestionamiento no resultó de complejidad para los estudiantes y es extensivo a ambos grupos.

Siguiendo con el análisis, para los cuestionamientos vinculados al componente C2: Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para juzgar entre dos modelos o afirmaciones competidores (p.e. forma de distribución, tendencia, representantes, la variabilidad de muestreo, la variación casual). Presentamos el resumen de la categorización de las respuestas correspondientes en la tabla siguiente.

Tabla 24. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C2 de actividad 3

T3XC2	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1						GRUPO 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
2C		73%	23%		5%		3%	79%	17%			
5		64%	9%	14%	14%		10%	69%	10%	3%	7%	
7	14%	23%	5%		59%		7%	7%	3%		83%	
8	5%	68%	9%	5%	14%		10%	66%		10%	14%	
15	5%	23%	68%	5%			10%	21%	48%		21%	
17	9%	68%	9%	9%	5%		10%	72%	7%		10%	
	6%	53%	21%	6%	16%	0%	8%	52%	14%	2%	23%	0%

De dicha tabla, globalmente, se tiene que sólo 22% de las respuestas de los estudiantes del grupo 1 y 25% de las respuestas de los estudiantes del grupo 2 (agrupando categorías 3 y 4), logran utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para juzgar entre dos modelos o afirmaciones competidores. Mientras que el restante 59% y 60% de respuestas del grupo 1 y 2 respectivamente no lograron hacerlo (se agruparon categoría 0 y 1).

Entrando en más detalles, la tabla muestra cierta diferencia entre grupos, pero fue en el cuestionamiento 7 donde con mucho, ambos grupos tuvieron mayor proporción de RBE. En este cuestionamiento el desempeño de los estudiantes del grupo 1 tiene menor porcentaje de RBE que el grupo 2, pareciendo haber una diferencia considerable de 24%. Esta diferencia se debe principalmente a la dificultad del grupo 1 para describir las principales características de las distribuciones. En cuanto al cuestionamiento que presentó mayor dificultad es el 2C, cuestionamiento que requiere dos cuestionamientos anteriores y que fueron presentados en el componente anterior, pues sólo se tuvo RBE de 5% en grupo 1, lo que enseguida analizaremos a detalle. Así, apoyando la clasificación que hemos realizado, a continuación, se muestran algunas respuestas dadas por estudiantes a preguntas planteadas vinculadas al componente C2.

En cuestionamiento 2, como ya se mencionó, se le presenta una gráfica al estudiante, se le pide elabore una estimación basado en la muestra de la gráfica dada (inciso A), juzgue si su afirmación corresponde o no con la afirmación dada en el cuestionamiento (inciso B) y luego se le solicita que explique a que atribuye la diferencia entre los datos de la muestra y los datos poblacionales dados en el estudio (inciso C), siendo esta última petición lo vinculado a componente C2.

2. Analizando la gráfica

A) De los jóvenes de 18 años de género masculino en México ¿Qué puedes decir de su proporción (%) a partir de la muestra estudiada? ¿Y de 19 años? ¿de 20 años?

Parece que son 18 → 28%    19 → 36%    20 → 36%  
para México

B) "Si en México el porcentaje de jóvenes de género masculino con EMS concluida es de 40% para 18 años, 38% para 19 años y 22% para 20 años"  
¿Tu afirmación anterior corresponde con la afirmación de la población en México de los jóvenes de género masculino con EMS concluida descrita en este inciso?

no

C) ¿A qué atribuyes la diferencia entre los datos de la muestra y los datos poblacionales dados en este estudio?

tal vez se requiera otra muestra o una mas grande

Figura 59. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 2C en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 2A y 2B que es antecedente

La figura 59 muestra como un estudiante logra hacer una estimación hacia la población, juzgar si corresponde con la afirmación presentada y explica a qué atribuye la diferencia entre los datos de la muestra y los datos poblacionales dados, basando su explicación en “tal vez se requería una muestra más grande o bien otra muestra”, en ello hace uso de sus conocimientos sobre muestra, distribuciones de muestreo y tamaño de muestra.

No habiendo respuestas categoría 3, para este cuestionamiento 2C, se ilustra a continuación respuesta categoría 2.

2. Analizando la gráfica

A) De los jóvenes de 18 años de género masculino en México ¿Qué puedes decir de su proporción (%) a partir de la muestra estudiada? ¿Y de 19 años? ¿de 20 años?

parece 28%, , 36% y 36%.

B) "Si en México el porcentaje de jóvenes de género masculino con EMS concluida es de 40% para 18 años, 38% para 19 años y 22% para 20 años"  
¿Tu afirmación anterior corresponde con la afirmación de la población en México de los jóvenes de género masculino con EMS concluida descrita en este inciso?

no

C) ¿A qué atribuyes la diferencia entre los datos de la muestra y los datos poblacionales dados en este estudio?

son tomadas por cada habitante,  
entonces, la muestra es distinta

Figura 60. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 2C en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 2A y 2B que es antecedente

En esta respuesta el estudiante logra hacer una estimación, aunque no es explícita a la población, comenta que no corresponde su estimación con la afirmación dada, y su explicación a la diferencia observada gira en torno a sus conocimientos informales, pues menciona que fueron tomadas por cada habitante, suponemos habla de la población, y haciendo referencia a un censo, luego se limita a decir que la muestra es distinta.

Finalmente se tiene una respuesta categoría 1.

2. Analizando la gráfica

A) De los jóvenes de 18 años de género masculino en México ¿Qué puedes decir de su proporción (%) a partir de la muestra estudiada? ¿Y de 19 años? ¿de 20 años?

Que las mujeres son más hábiles o inteligentes en ese sentido. O más responsables en ese sentido.

B) "Si en México el porcentaje de jóvenes de género masculino con EMS concluida es de 40% para 18 años, 38% para 19 años y 22% para 20 años"  
¿Tu afirmación anterior corresponde con la afirmación de la población en México de los jóvenes de género masculino con EMS concluida descrita en este inciso?

30%

C) ¿A qué atribuyes la diferencia entre los datos de la muestra y los datos poblacionales dados en este estudio?

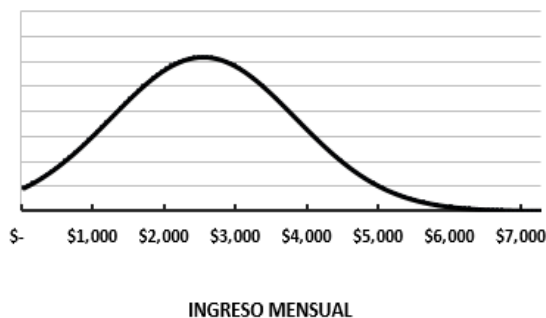
Presiento, que son más prácticos y accesibles, aparte de exactos los datos de la muestra.

Figura 61. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 2C en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 2A y 2B que es antecedente

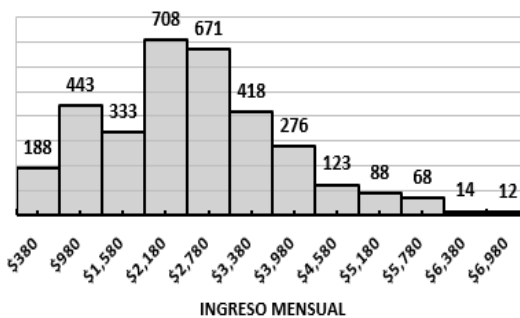
Los dos primeros incisos fueron mencionados en el componente anterior, sus conclusiones son erróneas y sin base en la información proporcionada, la respuesta dada en el inciso C, hace referencia a la muestra, menciona que presiente que los datos son más prácticos, accesibles y exactos. Con base a su sentir define las conclusiones, no a conocimientos formales o informales.

Por otro lado, analizando ahora otro caso, en cuestionamiento 15 se presenta al estudiante una gráfica sobre el ingreso mensual del primer empleo de los jóvenes de 18 a 20 años en México y otra gráfica sobre esta información, pero en la muestra. Luego, se le solicita que responda si considera que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población, pero además que dé una explicación a su conclusión con ayuda del cuestionamiento 14, aunque esto no es explícito en el cuestionamiento.

GRÁFICA 14. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN MÉXICO



GRÁFICA 15. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN LA MUESTRA



Una respuesta categoría 4 se presenta a continuación.

Gráfica 14 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 15 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)
parece simétrica, su media es 2500 aproximadamente va de 1000 es 1000, inicia en 0 y termina en 7000	parece no simétrico, su media podría ser como 2480 va de 600 a 600.

15. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? creo que si  
¿Cómo explicas tu respuesta?  
Su media es muy similar, tienen la misma forma ligeramente, terminan en casi 7000, si corresponden creo.

Figura 62. Respuesta categoría 4 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente

Para el análisis de este cuestionamiento fue necesario revisar el cuestionamiento anterior y, en este caso, en la respuesta dada por el estudiante podemos apreciar que logra describir características de ambas gráficas. Ya en cuestionamiento 15, hace uso de esta respuesta para explicar que, si corresponde la muestra al modelo poblacional, pues explica que se corresponden las medias, las distribuciones tienen la misma forma ligeramente y la variación es muy similar pues menciona que terminan casi en 7000, además sus comentarios iniciales denotan algo de incertidumbre. Cabe decir que sólo el 21% de respuestas de los estudiantes del grupo 2 lograron respuestas similares.

Una respuesta categoría 3 se presenta a continuación.

Gráfica 14 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 15 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)
<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Forma de distribución Va de 1000 en 1000</li> <li>◦ Moda Se concentra entre los \$2000 - \$3000 de ingreso mensual</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>◦ Forma de distribución Va de 600 en 600</li> <li>◦ Moda Se concentra alrededor de \$ 2180 de ingreso mensual</li> </ul>

<p>15. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? <u>Si</u></p> <p>¿Cómo explicas tu respuesta?</p> <p>Por que las relaciones de las cifras son muy similares así que si se puede considerar que fue tomado de ahí.</p>
--

Figura 63. Respuesta categoría 3 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante comenta que son muy similares en las cifras, suponemos hace referencia a las cifras dadas en cuestionamiento 14 como la moda y forma de distribución, y concluye “que, si se puede considerar que fue tomado de ahí”, como se observa hace uso de la información de la gráfica y de su respuesta a cuestionamiento 14 para dar una explicación.

Una respuesta categoría 2 se presenta a continuación.

Gráfica 14 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 15 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)
<p>Los jóvenes de 18 a 20 años La mayoría ganan 2500 mensual</p>	<p>Los jóvenes de 18 a 20 años La mayoría gana 2180</p>

15. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? no  
 ¿Cómo explicas tu respuesta?  
 es algo que no se puede saber firmemente pero  
 nos ponen las Gráficas para apoyarnos podría ser

Figura 64. Respuesta categoría 2 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante concluye que no corresponde la muestra a la población, su explicación gira en torno a conocimientos informales puesto que su conclusión: “no se puede saber firmemente”, deja entrever incertidumbre en los datos como para concluir que sí, sin embargo, también menciona que con apoyo de la gráfica podría ser, su explicación no queda clara, es un tanto contradictoria.

Una respuesta categoría 1 se presenta a continuación.

Gráfica 14 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 15 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)
	MENOS personas

15. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? No  
 ¿Cómo explicas tu respuesta?  
 no son los mismos datos ni se  
 acercan

Figura 65. Respuesta categoría 1 al cuestionamiento 15 en actividad 3, correspondiente al componente 2, y respuesta, del mismo estudiante, a cuestionamientos 14 que es antecedente

En esta respuesta el estudiante no logra interpretar que si existe similitud entre las gráficas. Su explicación está basada al parecer en los datos, sin embargo, en el cuestionamiento anterior no logró describir características de las gráficas, por lo tanto, su explicación carece de sustento basado en las gráficas o información de la muestra.



En este componente se presentaron varios cuestionamientos, solo se han ejemplificado 2 de ellos con sus categoría de respuestas, pero cabe hacer algunos comentarios análogos sobre los cuestionamientos restantes, a lo que pasamos ahora, aunque sin profundizar en detalles.

En cuestionamiento 5, es preciso que los estudiantes hagan uso de sus conocimientos para caracterizar dos gráficas presentadas y así emitir una opinión: si fue o no tomada la muestra de esa población, además requería dar opinión involucrando lenguaje estadístico en relación con la información proporcionada. Sólo el 14% y 7% de las respuestas de los estudiantes dieron en la RBE, la mayoría de los estudiantes no lograron interpretar y describir la gráfica proporcionada, y se les dificultó en gran medida dar una opinión fundamentada en la información. Con referencia al cuestionamiento 8 y 17, sólo el 14% de las respuestas de los estudiantes en ambos grupos dieron la RBE, y para el cuestionamiento 17 estos porcentajes fueron de 5% y 10% respectivamente, la principal dificultad para estos cuestionamientos radicó en el contexto utilizado, pues los estudiantes basaron sus afirmaciones en sus conocimientos informales y no en las gráficas presentadas.

Se puede decir que la mayoría de los estudiantes en este cuestionamiento no lograron desarrollar el RII implicado. Este componente resultó de complejidad para los estudiantes y esto resulta extensivo a ambos grupos.

Siguiendo con el análisis, para los cuestionamientos vinculados al componente C3: Articular argumentos basados en evidencia para elaborar juicios, afirmaciones o predicciones sobre poblaciones basados en muestras. Presentamos el resumen de la categorización de las respuestas correspondientes en la tabla siguiente.

Tabla 25. Categorización de respuestas a cuestionamientos vinculados al componente C3 de la actividad 3

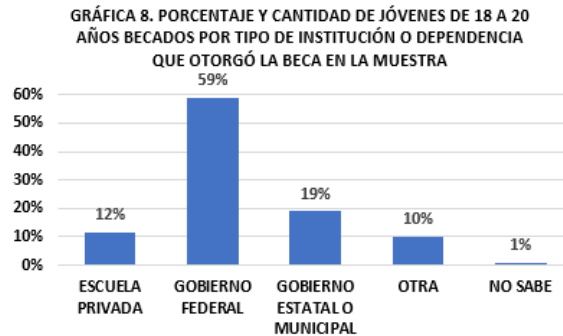
T3XC3	CATEGORÍAS											
	GRUPO 1						GRUPO 2					
CUESTIONAMIENTO	0	1	2	3	4	5	0	1	2	3	4	5
6	5%	45%	23%	23%	5%			17%	7%	14%	62%	
9	5%	55%			41%		10%	38%			52%	
10C		68%	5%	14%	14%		14%	41%	17%		28%	
11	5%	45%	41%		9%		14%	24%	55%		7%	
12	9%	14%	64%	14%			10%	45%	45%			
13	9%	68%	5%	18%			3%	69%	3%	24%		
18	14%	68%	5%		14%		10%	66%	10%		14%	
	7%	52%	20%	10%	10%	0%	9%	43%	20%	5%	23%	0%

La información mostrada en la tabla 25 refleja los resultados respecto al RII que se pretende promover con los cuestionamientos correspondientes. Se tiene que en grupo 1, el 20% (suma total del porcentaje categoría 3 y 4) de respuestas de estudiantes logran argumentos de por qué se eligió un modelo o afirmación sobre otro modelo o afirmación contendiente, un 59% (suma total del porcentaje categorías 0 y 1) de las respuestas de los estudiantes no logran articular argumentos válidos. Mientras que, en grupo 2, el 28% de las respuestas de los estudiantes si logran argumentos de por qué se eligió un modelo o afirmación sobre otro modelo o afirmación contendiente, y un 52% de sus respuestas no muestran ese logro.

Entrando en más detalles, la tabla muestra diferencias entre grupos, sobre todo en cuestionamiento 6, existe una diferencia de 57% entre los grupos, debida principalmente a que los estudiantes captaron los cuestionamientos, pero no desarrollaron la relación muestra-población y/o el manejo de conocimientos estadísticos necesarios para ello, lo que les habría permitido un desempeño aceptable. Por otro lado, el cuestionamiento 9, fue el que presentó mayor porcentaje de RBE, aun así, es algo bajo. Cabe hacer mención especial del cuestionamiento 12 por su nulo porcentaje de RBE, este representó el de mayor complejidad para ambos grupos, dando lugar a un mal desempeño en este cuestionamiento, principalmente debido a la falta de conocimiento para describir la gráfica, cierta dificultad para calcular el promedio de ingresos mensuales, pero principalmente por los conocimientos informales que obstaculizaron su análisis, como por ejemplo: “la mayoría de los conocidos ganan arriba de 5000 pesos”. Lo anterior señala que el desempeño de los estudiantes en este cuestionamiento es bastante deficiente.

Apoyando la clasificación que hemos realizado, a continuación, se muestran algunas respuestas dadas por los estudiantes a las preguntas planteadas vinculadas al componente C3.

En cuestionamiento 9 se presenta a estudiantes información que muestra la distribución de datos de los jóvenes becados de EMS por institución o dependencia que otorgó la beca, representada por una muestra de 2874 jóvenes, gráfica que se muestra a continuación.



Este cuestionamiento solicita del estudiante que decida entre dos afirmaciones de la población de jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México y de argumentos del motivo de su decisión, se espera haga uso de la gráfica presentada. Las afirmaciones son: A) “La proporción de becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, con apoyo del gobierno federal difiere en un 38% aproximadamente respecto a las de apoyo del gobierno estatal o municipal” y B) “La proporción de becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, con apoyo del gobierno federal difiere en un 46% aproximadamente respecto a las de apoyo del gobierno estatal o municipal”.

Una respuesta de categoría 4 a cuestionamiento 9 es la siguiente:

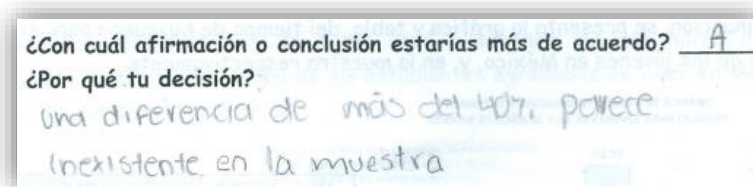


Figura 66. Respuesta categoría 4 a cuestionamiento 9 en actividad 3, correspondiente al componente 3

En esta respuesta parece ser que el estudiante realizó un análisis de la gráfica dada, de hecho, una lectura entre datos, dado que su respuesta hace referencia a la diferencia existente entre las etiquetas de la muestra, concluyendo que parece inexistente una diferencia de más de 40 en muestra, no haciendo explícita la comparación con la afirmación B, sin embargo, el comentario que motiva su discusión implícitamente descarta una diferencia tan grande como la contenida en B.

Otro ejemplo en esta categoría es el siguiente:

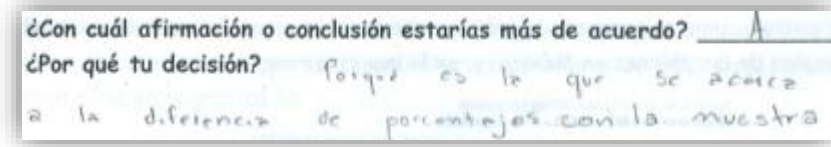


Figura 67. Respuesta categoría 4 a cuestionamiento 9 en actividad 3, correspondiente al componente 3

En esta respuesta el estudiante logra hacer una contrastación entre la afirmación A y la información proporcionada en la muestra, pues sus argumentos señalan que la diferencia existente de la población es muy cercana a la de la muestra, aunque no exterioriza que muy probablemente la muestra pertenece a la población A.

No hay respuesta a categoría 2 y 3, en este cuestionamiento, por lo que se muestra a continuación una respuesta de categoría 1.

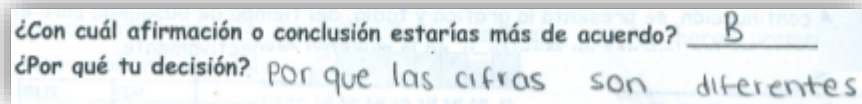
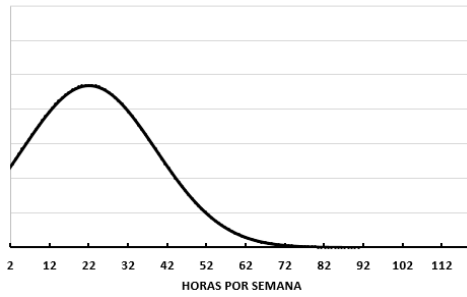


Figura 68. Respuesta categoría 1 a cuestionamiento 9 en actividad 3, correspondiente al componente 3

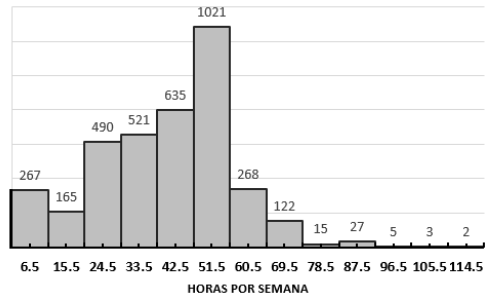
En esta respuesta el estudiante se decide por la afirmación B, pero su decisión carece de argumentos válidos, quizás no logra interpretar la gráfica, ni establece relación alguna entre ésta y la afirmación, es decir, la relación muestra-población, sólo señala que su motivo es porque son diferentes cifras, argumentos que no parecen tener base alguna en la información de la muestra.

Otro caso para analizar es el cuestionamiento 12, en él se mostró a los estudiantes, tres graficas referidas a las horas por semana trabajadas en el primer empleo de los jóvenes de 18 a 20 años en dos poblaciones y una muestra. Estas gráficas son las siguientes:

GRÁFICA 11. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO



GRÁFICA 12. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE LA MUESTRA



GRÁFICA 13. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO



Se les cuestionó de cual modelo poblacional (gráfica 11 o 13) referido a las horas trabajadas de los jóvenes de México consideraban fuera más probable que perteneciera la muestra de estudio (gráfica 12) y proporcionaran argumentos que dieran sustento a su decisión.

En este cuestionamiento no existen respuestas categoría 4.

Un ejemplo de respuesta categoría 3, es la siguiente:

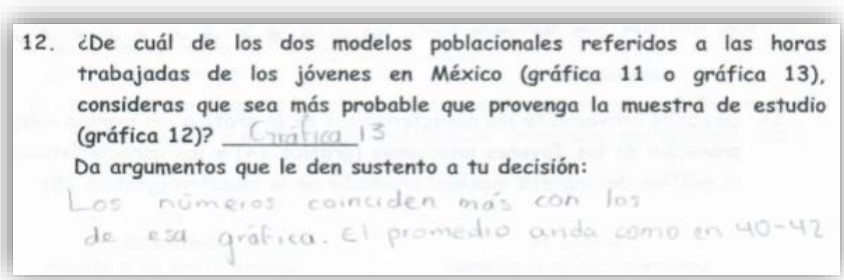


Figura 69. Respuesta categoría 3 a cuestionamiento 12 en actividad 3, correspondiente a componente 3

En esta respuesta el estudiante elige correctamente la población a la que posiblemente pertenezca la muestra, comenta que hay coincidencia en los números y su comentario gira en torno al promedio 40-42, sin embargo, no queda claro si está hablando de la muestra o de la población elegida, o de ambas, suponemos que este fue el elemento clave en su decisión. Es claro en este tipo de respuesta que los estudiantes tienen dificultades para preparar argumentos más contundentemente para dar firme sustento a su decisión, lo que se refleja en este cuestionamiento, donde sólo el 14% de las respuestas de los estudiantes lograron dar cuando menos un argumento con base en los datos de las gráficas proporcionadas.

Respuesta categoría 2.

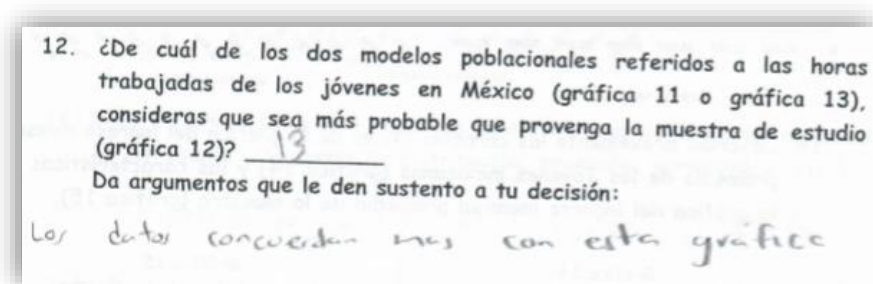


Figura 70. Respuesta categoría 2 a cuestionamiento 12 en actividad 3, correspondiente a componente 3

En esta respuesta el estudiante considera que la gráfica 13 es de donde probablemente pertenece la muestra estudiada, sin embargo, su argumento es pobre, deja muchas interrogantes, principalmente porque no se sabe a ciencia cierta que datos fue los que comparó o si fue fortuita su elección. El 64% y 45% de respuestas del grupo 1 y 2 respectivamente dieron respuestas parecidas a esta.

Ya, por último, acerca del cuestionamiento 12, un ejemplo de respuesta categoría 1 se presenta a continuación.

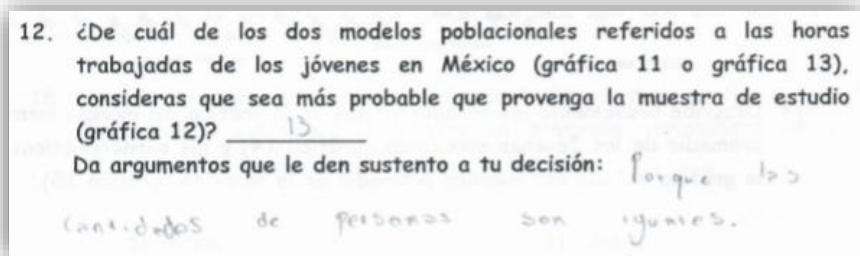


Figura 71. Respuesta categoría 1 a cuestionamiento 12 en actividad 3, correspondiente a componente 3

En este tipo de respuesta, aunque se eligió de manera correcta la población a la que posiblemente pertenece la muestra, su argumento es incorrecto pues no hace siquiera alusión a la información de la muestra.

En el entendido de que las respuestas de los estudiantes y por tanto la categorización resumida en tabla 25 para C3 en actividad 3 fueron ilustradas sólo para los cuestionamientos 9 y 12, de manera breve se comenta lo ocurrido con cuestionamientos no ilustrados. Respecto a cuestionamientos 6 y 10C, podemos decir que la mayoría de los estudiantes en ambos cuestionamientos lograron contestar la primera de sus preguntas de manera correcta, el principal problema radica en la forma como los estudiantes argumentan, sin hacer uso de conocimientos formales ya descritos en cuestionamientos anteriores que servirían como apoyo para lograr un argumento válido y sustentado en conocimientos e información proporcionada por las gráficas. El cuestionamiento 11 es el único cuestionamiento donde se presentó un resumen estadístico de la muestra, en tabla. Es notorio que la mayoría de los estudiantes no logran hacer uso de la información tabular que se les presenta, y pasar de una representación tabular a una representación gráfica y comparar las proporciones que se presentan u obtener sus diferencias, y estructurar argumentos válidos basados en la información presentada. Por otro lado, en cuestionamiento 13 y 18 también presentaron dificultades, tanto para calcular estimaciones o promedios, como para argumentar, pues no lograron proporcionar argumentos que apoyaran sus decisiones, conclusiones y/o comentarios. En estos cuestionamientos no hubo RBE para el cuestionamiento 13 y para el cuestionamiento 18, sólo se tuvo un 14% de RBE en ambos grupos.

En general, considerando a los estudiantes en ambos grupos educativos con los cuales se implementó la actividad 3, respecto al razonamiento inferencial informal promovido podemos decir que: en C1 se logró promover el RII previsto hasta un punto muy favorable (78% en promedio de respuestas en categoría 3 y 4, basado en porcentajes totales correspondiente a tabla 23 y reportado en tabla 26), en componente C2 y C3 el logro del razonamiento promovido fue bajo (24% para ambas componentes en promedio de respuestas en categoría 3 y 4, respectivamente, basado en porcentajes totales correspondientes a tablas 24 y 25, respectivamente y reportado en tabla 26). Los resultados muestran que es necesario hacer esfuerzos adicionales que aseguren el desempeño previsto de los estudiantes del NMS y logren juzgar entre dos modelos o afirmaciones en competencia haciendo uso de conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, y, además, muy especialmente, porque logren articular argumentos válidos que le den sustento a su decisión, conclusión o estimación (ver tabla 26).

Tabla 26. Descripción de cómo se integran las tres componentes de RII con tarea 3 y el desarrollo alcanzado por los estudiantes

Tipo de Tarea	Componentes del RII		
	C1 Hacer juicios o predicciones	C2 Usar o integrar conocimiento previo	C3 Articular argumentos basados en evidencia
<b>T3</b> <b>Juzgar entre dos modelos en competencia</b>	Juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación, que a otro modelo o afirmación contendiente. (78%)	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). (24%)	Requiere articular argumentos de por qué se eligió un modelo o afirmación sobre otro modelo o afirmación contendiente. (24%)

Nota: El porcentaje mostrado en la tabla 26 es la suma de los porcentajes de categorías 3 y 4, y su promedio en los grupos 1 y 2 para cada una de las componentes en tarea 3.





## **Capítulo 7. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En este apartado se exponen conclusiones resultado de la información obtenida del Capítulo Análisis de Información, conclusiones que dan respuesta al objetivo general que es apoyado por los objetivos específicos propuestos en el presente trabajo de tesis. Además, se hacen recomendaciones con la intención de mejorar la propuesta didáctica y su implementación, finalizando con el planteamiento de líneas de investigación o estudio que valdría la pena dar seguimiento en trabajos posteriores.

### **A) Conclusiones referidas al logro del objetivo del presente trabajo de tesis.**

Se plantearon tres objetivos específicos (OE), que se exponen a continuación:

- OE1. Seleccionar situaciones estadísticas de estudio, basados en contextos específicos reales que favorezcan la interpretación y el uso adecuado de las herramientas estadísticas.

Se logró seleccionar situaciones estadísticas de estudio a partir de una búsqueda exhaustiva que cumpliera con criterios como: la posibilidad de obtener la información en base de datos, con la intención de tratar los datos con base a los requerimientos del marco conceptual y al uso adecuado de las herramientas estadísticas, con el propósito de favorecer los objetivos planteados para la propuesta didáctica a diseñar; otro criterio considerado, que los casos de estudio estadístico seleccionados fueran de interés para los jóvenes a quienes iba dirigida la propuesta didáctica. Al implementar la propuesta, se detectó que los contextos seleccionados permitían el uso de algunas herramientas estadísticas, pero, sólo dos de las situaciones didácticas captaron mayormente la atención de los estudiantes. Al analizar los resultados de la propuesta implementada, los argumentos de los estudiantes sobre sus inferencias se basaban en la mayoría de los casos en sus conocimientos informales del contexto y no en la información presentada de la muestra. En ese sentido estamos de acuerdo con lo mencionado por García, V. (2013): “El contexto juega un papel importante, las creencias pueden

representar un obstáculo para una inferencia adecuada, es importante que los estudiantes trabajen con los datos y pasen a segundo plano sus creencias personales”.

- OE2. Diseñar actividades didácticas, basadas en las situaciones de estudio seleccionadas, que involucren la realización de inferencias informales y el uso de conocimientos formales e informales.

Este objetivo se alcanzó haciendo uso de los casos estadísticos seleccionados, del establecimiento de un marco conceptual que punteara directrices para el diseño de actividades didácticas, el marco definido fue el de Zieffler y colaboradores (2008), que tiene como propósito el desarrollo del Razonamiento Inferencial Informal (RII), entendido en este trabajo como “La forma como los estudiantes usan sus conocimientos estadísticos informales para formular argumentos para apoyar inferencias sobre poblaciones desconocidas basadas en muestras observadas” definido así por los mismos autores.

También se usó la taxonomía de Curcio (1989) y elementos del marco de Makar y Rubin (2009) en apoyo para el diseño. La combinación de éstos ayudó al diseño de la propuesta didáctica, su objetivo promover la realización de inferencias informales y el uso de conocimientos formales e informales de los estudiantes.

- OE3. Valorar el diseño de las actividades a través del logro del RII alcanzado por los estudiantes con la implementación de las actividades didácticas diseñadas.

La actividad 1 que tiene su base en la primera tarea de Zieffler et. al. (2008) referida a “Estimar y graficar una población basados en una muestra”, tiene como objetivo: Aplicar conocimiento estadístico informal o formal para realizar inferencias acerca de una población, teniendo como base la información proporcionada en el caso de estudio estadístico “Usos y hábitos en Internet por internautas en México, 2017”.

El logro de este objetivo se da parcialmente al desarrollarse los componentes C1, C2 y C3 (llevan a la inferencia informal) además del componente C0 referido a conocimientos estadísticos. Los resultados que proyectó el análisis realizado fueron que un 50%

aproximadamente de las respuestas de los estudiantes mostraron indicios de desarrollo del RII. Mas de la mitad consiguieron hacer inferencias hacia la población, basadas en la reflexión de la información presentada de la muestra, generalizando sus atributos para proponer una gráfica de la población, desplegando algunos de sus conocimientos previos e intuitivos y en menor medida la consideración de incertidumbre como principio básico de las inferencias, principio que no está del todo presente en la inferencia estadística informal de los estudiantes. Esto último, coincide con lo mencionado por García (2013): “el alumno debe comprender que cualquier inferencia basada en una muestra tiene un grado de incertidumbre y éstas se aproximan cada vez más a la certidumbre conforme aumenta el tamaño de la muestra”. Se evidenció además las limitaciones que los estudiantes tienen al argumentar sus inferencias, pues sus argumentos se basaban principalmente en conocimientos informales del contexto, sólo se tiene un 23% aproximadamente de respuestas básicas esperadas.

En cuanto al uso de herramientas estadísticas, se usaron adecuadamente algunos conceptos estadísticos correspondientes al bloque temático de la materia: identificaron tamaño de las muestras y los tipos de muestreo utilizados en los estudios estadísticos presentados, identificaron y clasificaron variables presentes en el estudio presentado. Ahora bien, las principales dificultades observadas en los estudiantes fueron: dificultades para identificar y argumentar cuando utilizar los distintos métodos de muestreo, esto se observa como una actividad naturalmente compleja para su experiencia; por otra parte, la identificación del concepto población y su uso en estudios estadísticos es un proceso que para algunos de los estudiantes no es del todo comprensible; el uso del concepto marca de clase y su comprensión en la estructura básica de los gráficos, demostró ser otro de los conceptos que requiere trabajarse más en el aula; dificultades al definir el comportamiento de distribución poblacional y su gráfica, cuando la gráfica de la muestra proporcionada se presentaba en valores absolutos y no en proporciones o porcentajes, sobre todo cuando la variable analizada era numérica. Es decir, las limitaciones se presentaron al querer establecer la relación muestra-población, y, por lo tanto, la realización de producciones estadísticas necesarias para definir una inferencia acertada.

La actividad 2, basada en la segunda tarea de Zieffler et. al. (2008), referida a “Comparar dos o más muestras de datos, para inferir si existe una verdadera diferencia entre las poblaciones de las que se obtuvieron las muestras”, tiene como objetivo: Aplicar conocimiento estadístico informal o formal para realizar inferencias acerca de dos poblaciones, teniendo como base la información proporcionada en el correspondiente caso de estudio estadístico “Ingresos y Gastos en los hogares en México, 2016”.

El logro de este objetivo, al igual que en actividad 1, se da al desarrollarse parcialmente los componentes C1, C2 y C3 (llevan a la inferencia informal) además del componente C0 referido a conocimientos estadísticos. Los resultados fueron categorizados como aceptables, pues presenta aproximadamente 50% de indicios de desarrollo del RII de los estudiantes. Un poco menos de la tercera parte de las respuestas de los estudiantes lograron la generalización de inferencias hacia la población, pero además juzgar si había diferencias entre ellas, con base en la reflexión de la información presentada de las muestras; Un poco menos de la mitad de los estudiantes lograron desplegar algunos de sus conocimientos previos haciendo uso adecuado de algunos conceptos estadísticos correspondientes al segundo bloque temático de la materia. Sin embargo, las mayores dificultades se tuvieron nuevamente al argumentar sus inferencias (27%), aunque el contexto ayudó a que los estudiantes utilizaran un poco más (en comparación con la actividad anterior) la información proporcionada de las muestras, aun así, la mayoría de los argumentos estaban basados en conocimientos informales erróneos del contexto.

En cuanto al uso de herramientas estadísticas: el uso inadecuado de técnicas estadísticas implica posibles errores en las predicciones, debidas principalmente a errores en cálculos numéricos, llevando a inferencias no acertadas. La comparación pareciera ser una práctica deficiente y compleja para el estudiante. Por otro lado, la medida de tendencia central más usada fue la moda, lo que al parecer se debe a la dificultad de calcular la media a partir de la distribución de frecuencias absolutas, esto puede ser un inconveniente para la formación estadística del estudiante, ya que debe distinguir cuáles son las medidas de tendencia central que mejor representan a los datos de la muestra y ponerlos en juego en los procesos de inferir hacia la población. Esto, nos lleva a coincidir con Orta, Altamirano, García y Sánchez (2015)

que afirman lo siguiente: “Es necesario que durante el curso que deben cubrir los estudiantes se haga hincapié en reflexionar sobre los usos y significados de conceptos estadísticos, además de los de las gráficas.”

La actividad 3 que está basada en la tercera tarea de Zieffler et. al. (2008) referida a “Juzgar cuál de dos modelos en competencia o afirmaciones es más probable sea el verdadero”, tiene como objetivo: Aplicar conocimiento estadístico informal para realizar inferencias acerca de si es posible o probable una expectativa, modelo o afirmación, sobre la población, teniendo como base la información proporcionada en el correspondiente caso de estudio estadístico “Inserción laboral de los egresados de nivel medio superior en México, 2012”.

El logro de este objetivo se da al desarrollarse parcialmente los componentes C1, C2 y C3 (llevan a la inferencia informal) además del componente C0 referido a conocimientos estadísticos. Los resultados en esta actividad fueron categorizados también como aceptables, pues se presenta un 42% de indicios de desarrollo del RII en los estudiantes aproximadamente. Un poco más de la tercera parte de las respuestas de los estudiantes lograron la generalización de inferencias hacia la población, pero además juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación que a otro, esto basado en la reflexión de la información de las muestras y del modelo o afirmación; menos de la tercera parte de las respuestas de los estudiantes lograron desplegar conocimientos previos. Nuevamente las mayores dificultades se tuvieron al argumentar sus inferencias (24%), la argumentación, está basada principalmente en creencias de índole personal sin considerar la información objetiva disponible. En términos generales, se puede decir que la mayoría de las respuestas de los alumnos a tareas de inferencia y su argumentación se ubica en niveles muy bajos, indicando un razonamiento inferencial informal casi ausente en este componente.

En cuanto al uso de herramientas estadísticas: el uso de lenguaje estadístico para caracterizar la estructura básica de gráficos en cuanto a forma de distribución, variabilidad, promedios, sesgos, etc. fue de las prácticas más complejas para los estudiantes, además de la interpretación de gráficos, tablas y su transnumeración a otro tipo de representación; los estudiantes no lograron entender del todo la estructura básica del gráfico del modelo

poblacional debida a su representación, y en consecuencia a su relación con la muestra. Por otro lado, la mayoría de los estudiantes no hacen uso de sus estimaciones al dar alguna opinión o explicación, tampoco hacen uso de sus descripciones o conocimientos formales para comparar gráficas y obtener argumentos para sus inferencias o decisiones.

Ahora bien, los resultados expuestos en el componente 3 en las tres actividades, presentaron resultados muy bajos que hacen preciso concebir esfuerzos adicionales que aseguren el desempeño previsto de los estudiantes de NMS, como por ejemplo: usar estrategias didácticas (como la técnica de la pregunta) al resolver problemas del tipo de esta componente, resolver grupalmente problemas estadísticos que impliquen la práctica de argumentar, trabajar en equipos usando afirmaciones y/o conclusiones para el análisis en representaciones gráficas, buscar él logró de argumentar sus inferencias con base a información extraída de datos de una muestra, estructurarlos de manera clara, coherente y sintética.

En general, estos resultados, llevan a reflexionar acerca de la importancia de la comprensión de los conceptos y gráficas, su uso e interpretación en el contexto, pues la ausencia de ello conlleva a conclusiones e inferencias estadísticas erróneas, y, por tanto, a malas decisiones. Es recomendable que el estudiante tenga entre otras cosas, una comprensión completa de algoritmos para el cálculo de promedios, así como habilidades para sustraer la información de los gráficos, y pueda hacer generalizaciones hacia la población, es decir, que sus inferencias sean correctas, objetivas y basada en información de la muestra. Garfield & Ben-Zvi (2008) mencionan que los estudiantes tienen una comprensión incompleta de los conceptos fundamentales, como distribución, variación, muestreo, y las distribuciones de muestreo. Nuestros resultados concuerdan con ello, toda vez que se detectaron dificultades en los estudiantes con las actividades principalmente con el uso de herramientas estadísticas y la familiaridad de los gráficos mostrados.

Esto lleva a comentar las competencias promovidas por las actividades:

En la competencia 3 “Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales” se visualiza

indicios o un desarrollo parcial, toda vez que los estudiantes logran en promedio un 46% aproximadamente del desarrollo del componente C2, implicado principalmente en prácticas como explicar, interpretar, contrastar, analizar, determinar y estimar, prácticas asociadas a esta competencia.

En cuanto a la competencia 4 “Argumenta la solución obtenida de un problema con métodos numéricos, gráficos, analíticos, o variacionales mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación”, se puede decir que no se mostraron indicios de desarrollo o fueron mínimos, toda vez que los resultados del estudiante indican un porcentaje muy bajo (25% aproximadamente) en componente C3, implicado principalmente en prácticas como construir, interpretar y argumentar, asociadas a esta competencia.

Finalmente, en la competencia 8 “Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos”, se muestran indicios de desarrollo favorables, toda vez que los resultados de los estudiantes logran en más del 46% aproximadamente desarrollar el componente C1 y C2 implicados principalmente en prácticas como representar, contrastar, elegir, interpretar, prácticas asociadas a competencia 8.

Después de analizar cada uno de los objetivos específicos se puede concluir que se cumple el objetivo general:

- Diseñar actividades didácticas para promover el Razonamiento Inferencial Informal en estudiantes de nivel medio superior.



A manera de resumen se presenta la tabla siguiente que muestra el desarrollo del RII alcanzado por los estudiantes con la propuesta implementada.

Tabla 27. Nivel de desarrollo del RII logrado en los estudiantes en las distintas tareas de Zieffler, et. al.

Tipo de Tarea	Componentes del RII		
	C1: Hacer juicios o predicciones	C2: Usar o integrar conocimiento previo	C3: Articular argumentos basados en evidencia
<b>T1</b> Estimar y dibujar la gráfica de una población	Predecir características de una población (como $p$ , $\mu$ o $\sigma$ ) haciendo estimaciones simples de ellos o dibujar la gráfica de su distribución, a partir de información muestral o de su representación gráfica. (59%)	Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar predicciones realizadas de las características de la población a partir de información muestral. (66%)	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. (23%)
<b>T2</b> Comparar dos muestras de datos	Juzgar si hay diferencia entre dos poblaciones; con base a similitudes o diferencias entre muestras de datos. (74%)	Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar la comparación de dos muestras de datos. (47%)	Articular argumentos sobre por qué se determinó si existe o no una diferencia entre dos poblaciones. (27%)
<b>T3</b> 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. (78%)	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). (24%)	Requiere articular argumentos de por qué se eligió un modelo o afirmación sobre otro modelo o afirmación contendiente. (24%)

Nota: El porcentaje mostrado en la tabla 26 es la suma de los porcentajes de categorías 3 y 4, y su promedio en los grupos 1 y 2 para cada una de las componentes en tareas 1, 2, 3 de Zieffler et.al. (2008)

## B) Conclusiones y recomendaciones con la intención de mejorar la propuesta didáctica y su implementación.

Las actividades diseñadas se insertan de manera adecuada en la materia Probabilidad y Estadística en el enfoque del modelo educativo vigente (2013), 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. Ahora bien, en el nuevo modelo educativo, el propósito de la asignatura pretende promover la práctica de inferir, proceso que involucra el Razonamiento Inferencial Informal, que no era explícito en el modelo educativo aún vigente, dicho propósito es: “Que el estudiante aprenda a identificar, utilizar y comprender los sistemas de tratamiento estadístico; inferir sobre la población a través de las muestras; el tratamiento del azar y la incertidumbre” (SEP, 2017). Lo anterior señala que, desde la

planeación de la asignatura, la inferencia es un elemento de suma importancia en la didáctica de la estadística, aspecto que no debería faltar en su enseñanza, esto da pie a afirmar que la propuesta didáctica diseñada será vigente para este modelo educativo.

Por otro lado, toda actividad es susceptible de ser mejorada, esta podría mejorarse en su estructura, sería recomendable llevar al estudiante al análisis de cada una de las variables del caso estadístico en estudio, guiándolo a desarrollar de forma consecutiva cada uno de los componentes. También podrían incorporarse en cada contexto las tres tareas centrales de Zieffler, et. al. (2008). E incorporar la tecnología, pues facilitaría el aprendizaje del estudiante.

Por otro lado, para lograr resultados más eficientes con la propuesta diseñada en el desarrollo del RII, sobre todo en componente 3, 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.

Otro aspecto de mejora muy importante sería la estrategia didáctica, pues en la implementación del diseño propuesto, esta fue trabajada de manera individual solamente y creemos que se enriquecería si se trabajará además de manera colaborativa. Por lo tanto, consideramos necesario realizar orientaciones didácticas detalladas para que el profesor cuente con la información necesaria y mejor preparación didáctica, para estar en condiciones de una implementación exitosa para actividades como las aquí diseñadas, y que sea factible alcanzar los objetivos para las que fueron delineadas, con mejores resultados que los presentados en esta ocasión. Por lo tanto, concordamos con Suárez y Ruiz (2016) que mencionan que “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”. Finalmente, en nuestra experiencia al diseñar esta propuesta, se considera necesario contar con una actividad integradora como un proyecto estadístico escolar, pues al igual que Batanero

(2013) concordamos que “Se 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”.

### **C) Planteamiento de líneas de investigación o estudio**

Más allá de los resultados obtenidos en este proyecto de diseño, el presente trabajo nos permite expresar algunas ideas para la investigación y docencia futura sobre el tema del RII.

Particularmente creemos que valdría hacer un proyecto de investigación que se trace como objetivo caracterizar la formación estadística con la que inician el curso de Probabilidad y Estadística los estudiantes de nivel medio superior.

Otro aspecto para investigar sería identificar las fortalezas y debilidades de los profesores que imparten la materia de Probabilidad y Estadística en la implementación de actividades que lleven a desarrollar el RII en los estudiantes.

También creemos que hace falta diseñar materiales didácticos como el presentado en este trabajo, explícitamente orientados a promover el RII en niveles educativos inferiores, y cursos de capacitación para los docentes que imparten materias que abordan la realización de inferencias informales y el desarrollo del RII, lo que requiere conocer el marco conceptual presentado en el capítulo 4, como apoyo a lo anterior.

Otra necesidad detectada es la falta de instrumentos de evaluación de las competencias que vayan dirigidos a evaluar las actividades didácticas relacionadas con la inferencia y el desarrollo del RII, como ayuda al docente que explícitamente estará orientado a promoverlo en el curso de Probabilidad y Estadística de NMS en el nuevo modelo educativo.

Finalmente, como se puede observar hubo resultados bastante interesantes producto de la realización de este trabajo de tesis que valdría la pena considerar para la mejora del sistema enseñanza-aprendizaje de la Estadística.

## 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*. España. Recuperado el 17 de abril de 2017 de: [http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos\\_02.pdf](http://www.sinewton.org/numeros/numeros/76/Articulos_02.pdf) (2011).
- Asociación Mexicana de Internet (2017). *13° Estudio sobre los Hábitos de los Usuarios de Internet en México 2017*. Recuperado de [www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/13-Estudio-sobre-los-Habitos-de-los-Usuarios-de-Internet-en-Mexico-2017/lang,es-es/?Itemid=](http://www.asociaciondeinternet.mx/es/component/remository/Habitos-de-Internet/13-Estudio-sobre-los-Habitos-de-los-Usuarios-de-Internet-en-Mexico-2017/lang,es-es/?Itemid=)
- Batanero, C. (2001). Didáctica de la estadística. *Grupo de Investigación en Educación Estadística, Departamento de Didáctica de la Matemática Universidad de Granada. (pág. 1-219)*. España. Recuperado el 19 de abril 2017 de: <http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/didacticaestadistica.pdf>
- Batanero, C. (2004). *Los retos de la Cultura Estadística*. Revista Yupana, 1(4), 27-37. Recuperado el 7 de febrero 2018 de: <http://bibliotecavirtual.unl.edu.ar/ojs/index.php/Yupana/article/view/238/315>
- Batanero, C., Díaz, C., Contreras, J. M. Y Roa, R. (2013) *El sentido estadístico y su desarrollo*. (Universidad de Granada). Recuperado 14 de noviembre 2017 de: [https://www.researchgate.net/publication/255723415\\_El\\_sentido\\_Estadístico\\_y\\_su\\_desarrollo](https://www.researchgate.net/publication/255723415_El_sentido_Estadístico_y_su_desarrollo).
- Curcio, F. (1989). *Developing graph comprehension*, Reston, VA: National Council of Teacher of Mathematics.
- Diario Oficial de la Federación (2008). Acuerdo número 444 por el que se establecen las competencias que constituyen el marco curricular común del Sistema Nacional de Bachillerato, *Secretaría de Educación Pública*, Recuperado el 17 de octubre 2017 en: [http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo\\_444\\_marco\\_curricular\\_comun\\_SNB.pdf](http://www.sems.gob.mx/work/models/sems/Resource/10905/1/images/Acuerdo_444_marco_curricular_comun_SNB.pdf)
- Dirección general de bachillerato (2013). Programa de estudios para la generación 2016-2019. Fecha de publicación 7 de julio 2017. Disponible en: <https://www.dgb.sep.gob.mx/informacion-academica/programas-de-estudio.php>
- Díaz-Levicoy, D., Giacomone, B. y Arteaga, P. (2017). Caracterización de los gráficos estadísticos en libros de texto argentinos del segundo ciclo de educación primaria. *Profesorado. Revista de Curriculum y Formación de Profesorado*, 21 (3), 299-326. Recuperado el 16 de julio de 2018 de <http://www.redalyc.org/pdf/567/56752489015.pdf>

- Díaz-Levicoy, D., Arteaga P. (2014). Análisis de gráficos estadísticos en textos escolares de séptimo básico en Chile. *Revista electrónica Diálogos Educativos*, 14 (28), 21-40. Recuperado el 16 de julio de 2018 de <https://www.researchgate.net/publication/276269172>
- Eudave Muñoz, D. y de Anda, L.A. (2009). Del aula a la realidad: formación estadística del trabajador social. *Investigación y Ciencia de la Universidad Autónoma de Aguascalientes*. Número 44, (43-47), mayo-agosto 2009. Recuperado el 7 de agosto de 2017 de: <http://www.uaa.mx/investigacion/revista/archivo/revista44/Articulo%207.pdf>
- Falk, R., & Greenbaum, C. W. (1995). Significance tests die hard: The amazing persistence of a probabilistic misconception. *Theory and Psychology*, 5, 75-98. Citado por Rodríguez M.I. Consideraciones acerca de la inferencia informal. *X Congreso Latinoamericano de Sociedades de Estadística*. Córdoba, Argentina. 16 a 19 de octubre 2012. Sitio web: <https://conferencias.unc.edu.ar>
- Few, S. (2004). *Show me the numbers. Designing tables and graphs to enlighten*, Oakland, CA: Analytics Press.
- Flores, A y Gómez, A. (2014). *Vive la probabilidad y la Estadística I*. Cd. de México, México: Progreso Editorial.
- Friel, S.N., Curcio, F.R. & Bright, G.W. (2001). Making sense of graphs: Critical factors influencing comprehension and instructional implications. *Journal for Research in Mathematics Education*, 32 (2), 124-158. Recuperado el 15 de Abril 2017 de [https://www.jstor.org/stable/749671?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/749671?seq=1#metadata_info_tab_contents)
- Gal, I. (2002). *Adult's statistical literacy: Meaning, components, responsibilities*. *International Statistical Review*, 70(1), 1-25. Recuperado el 07 febrero 2017 de: <https://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/isr/02.Gal.pdf>
- García, V. (2013). Inferencias estadísticas informales en estudiantes mexicanos. *Probabilidad Condicionada: Revista de didáctica de la Estadística* ISSN-e 2255-5854, N°. 2, págs. 343-357. Sitio web: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4770341>
- García, V. y Sánchez, E. (2014). Departamento de Matemática Educativa, Cinvestav-IPN, México. Razonamiento inferencial informal: el caso de la prueba de significación con estudiantes de bachillerato. Recuperado el 3 de marzo 2017 de: <http://funes.uniandes.edu.co/6015/1/Garc%C3%ADa2014RazonamientoSEIEM.pdf>
- Holmes, P. (1980). *Teaching Statistics* 11 -16. Sloug: Foulsham Educational.
- 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. Recuperado de:

[https://www.researchgate.net/publication/251241392\\_some\\_lessons\\_to\\_be\\_learned\\_From\\_curriculum\\_developments\\_in\\_statistics](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*, Cd. de México, México. Recuperado de [http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/reu/docs/presentacion\\_211112.pdf](http://www.senado.gob.mx/comisiones/educacion/reu/docs/presentacion_211112.pdf)
- INEGI (2016). Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016 Nueva serie Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/regulares/enigh/nc/2016/default.html>
- INEGI (2012). Encuesta Nacional de Inserción Laboral de los Egresados de la Educación Media Superior (ENILEMS) 2012. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/proyectos/enchogares/modulos/enilems/default.html>
- Insunza, S. (2015). Niveles de interpretación que muestran estudiantes sobre gráficas para comunicar información de contextos económicos y sociodemográficos. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 20 (65), 529-555. Distrito Federal, México: Consejo Mexicano de Investigación Educativa, A.C. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=14035408010>
- Inzunza, S. (2013). Un acercamiento informal a la inferencia estadística mediante un ambiente computacional con estudiantes de bachillerato. Junio 2013, de Revista electrónica AMIUTEM. Recuperado de: <http://revista.amiutem.edu.mx/ojs/index.php/relecamiutem/article/view/2/6>
- Lugo, J. G. 2016. Razonamiento Inferencial Informal en Estudiantes Universitarios como Componente de su Formación Estadística, Tesis de maestría no publicada, Universidad de Sonora, Hermosillo, México.
- Makar, K., Bakker, A. & Ben-Zvi, D. (2011). The Reasoning behind informal statistical inference. *Mathematical Thinking and Learning*. 13, (1-2), 152-173. Recuperado de <http://www.jvudiesproyco.es/documentos/ACTAS/2%20Comunicacion%2035.pdf>
- Makar, K y Rubin A. (2009). A framework for thinking about informal statistical inference. Recuperado el 13 de junio de 2018, de *Statistics Education Research Journal*, 8(1), 82-105 sitio web: [http://iase-web.org/documents/serj/serj8\(1\)\\_makar\\_rubin.pdf](http://iase-web.org/documents/serj/serj8(1)_makar_rubin.pdf)
- Orta, J., Altamirano, A., García, V., y Sánchez, E. (2015). Estudio exploratorio sobre el razonamiento inferencial informal de profesoras en formación. En J. M. Contreras, C. Batanero, J. D. Godino, G.R. Cañadas, P. Arteaga, E. Molina, M.M. Gea y M.M. López (Eds.), *Didáctica de la Estadística, Probabilidad y Combinatoria*, 2 (pp. 269-276). Granada, 2015. Recuperado de: <http://www.estadis.net/3/actas/Actas%20de%20las%202%20Jornadas%20Virtuales.pdf>

- Pfannkuch, M. (2006). Informal inferential reasoning. En A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Working cooperatively in statistics education: Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*, Salvador, Brazil. Recuperado de: [http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/6A2\\_PFAN.pdf](http://www.stat.auckland.ac.nz/~iase/publications/17/6A2_PFAN.pdf)
- Ridgway, J., Nicholson, J. y McCusker, S. (2008, Julio) Mapping new statistical Literacies and Iliteracies. International Conference on Mathematics Education, Trabajo presentado en el *11th International Congress on Mathematics Education, Monterrey, México*.
- Rodríguez, M. I. (2013). Inferencia informal: del análisis de los datos a la inferencia estadística. Congreso latinoamericano de sociedades de estadística. Octubre 2012. Sitio web: [http://www2.famaf.unc.edu.ar/rev\\_edu/documents/vol\\_28/28-1\\_Rodriguez-InferenciaInformal.pdf](http://www2.famaf.unc.edu.ar/rev_edu/documents/vol_28/28-1_Rodriguez-InferenciaInformal.pdf)
- Ruiz, N. (2014). La enseñanza de la estadística en la educación primaria en América Latina. *REICE: Revista iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 13(1), 103-121. Recuperado de <http://www.rinace.net/reice/numeros/arts/vol13num1/art6.pdf>
- 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.
- SEP, (2016). *Conecta estrategias, Matemáticas 1*. Cd. de México, México: SM de Ediciones, S.A. de C.V.
- SEP, (2016). *Conecta estrategias, Matemáticas 2*. Cd. de México, México: SM de Ediciones, S.A. de C.V.
- SEP, (2016). *Conecta estrategias, Matemáticas 3*. Cd. de México, México: SM de Ediciones, S.A. de C.V.
- SEP (2016). *Desafíos matemáticos, tercer grado de educación básica*. Cd. de México, México: Editado por la subsecretaría de educación básica, por la Comisión Nacional de libros de texto gratuitos.
- SEP (2016). *Desafíos matemáticos, para el alumno. Sexto grado de educación básica*. Cd. de México, México: Editado por la subsecretaría de educación básica, por la Comisión Nacional de libros de texto gratuitos.
- Secretaría de Educación Pública (2006). Diario oficial de la federación Acuerdo número 384 por el que se establece el nuevo Plan y Programas de Estudio para Educación Secundaria. Recuperado el viernes 26 de mayo de 2006. de: <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/ca8cef5b-610b-4d55-8a52-03f1b84d0d6c/a384.pdf>

SEP (2011). *Programa de estudios 2011 guía para el maestro*. Educación básica secundaria. Distrito Federal, México. Recuperado de [http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/pdf/secundaria/matematicas/PROG3ERO\\_SEC\\_MAT2013.pdf](http://www.curriculobasica.sep.gob.mx/pdf/secundaria/matematicas/PROG3ERO_SEC_MAT2013.pdf)

Secretaría de Educación Pública, 2017. Planes de estudio de referencia del componente básico del marco curricular común de la educación media superior. Primera edición 2017, ciudad de México. Recuperado el 18 de mayo de 2018. Sitio web: <https://www.gob.mx/sep/documentos/nuevo-modelo-educativo-99339>

Shaughnessy, J. M., Garfield, J., & Greer, B. (1996). *Data Handling*. En A. J. Bishop, K. Clements, C. Keitel, J. Kilpatrick, & C. Laborde (Eds). *International Handbook of Mathematics Education*. (205-237). Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.

Tobón, S. Pimienta, J. García, J. A. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Pearson Educación de México, primera edición 2010. Pág. 12. Sitio web: <http://razonaya.weebly.com/uploads/2/5/6/3/25637582/secuencia...pdf>

Tufte, Edward (2001). *The Visual Display of Quantitative Information*, Cheshire Connecticut: Graphics Press llc.

Universidad de Sonora. Escuelas incorporadas. Programa de estudios de nivel medio superior. Recuperado el 21 de marzo 2017 de [http://www.incorporadas.uson.mx/academica/PROGRAMAS\\_DE\\_ESTUDIO\\_POR\\_SEMESTRE/SEMESTRE\\_V/S5CFP-PYE\\_\(PROPEDEUTICA\).pdf](http://www.incorporadas.uson.mx/academica/PROGRAMAS_DE_ESTUDIO_POR_SEMESTRE/SEMESTRE_V/S5CFP-PYE_(PROPEDEUTICA).pdf)

Watson, J.M. (2006). *Statistical literacy at school: growth and goals*. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.

Wild, C. y Pfannkuch, M. (1999). Statistical Thinking in Empirical Enquiry. *International Staustical Institute* 67,3, 223-265, Printed in Mexico.

Zieffler, A., Garfield, J. y DelMas, R. (2008). *A Framework to support research on informal inferential reasoning*. *Statitics Education Research Journal*, 7(2), 40-58, Sitio web: <http://www.stat.auckland.ac.nz/serj>





**ANEXO 1. Revisión de actividades estadísticas en  
textos del nivel básico y medio superior.**

## Actividades estadísticas analizadas de libros de textos oficiales

### TERCER AÑO DE PRIMARIA

Desafíos matemáticos. Libro para el alumno. Secretaría de Educación Pública  
3° Matemáticas

26

Cuatro estaciones

#### Consigna

De manera individual, realiza las siguientes actividades.

1. Responde las preguntas.

a) ¿Qué estación del año te gusta más?

\_\_\_\_\_

¿Por qué?

\_\_\_\_\_

b) ¿Qué estación crees que les gusta más a tus compañeros?

\_\_\_\_\_

c) ¿Y cuál crees que les gusta menos?

\_\_\_\_\_

2. Para corroborar si es cierto lo que crees, reúnete con dos compañeros y pregunten al resto del grupo. Registren los datos en la tabla.

Preguntas	Primavera	Verano	Otoño	Invierno	Total
¿Qué estación del año te gusta más?					
¿Qué estación del año te gusta menos?					

3. Una vez que tengan la información en la tabla, busquen una forma de representar gráficamente los resultados de la encuesta.

4. Respondan las preguntas.

a) ¿Qué estación del año prefieren más sus compañeros?

\_\_\_\_\_

b) ¿Qué estación prefieren menos?

\_\_\_\_\_

c) ¿Resultó lo que creían? ¿Por qué?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

27

La temperatura

#### Consigna

En equipos de tres integrantes, realicen las siguientes actividades.

El grupo de Lorena se encargó de representar, mediante una gráfica de barras, la temperatura ambiental durante una semana.



Señalen si estas preguntas se pueden responder o no con la información de la gráfica.

Pregunta	Sí	No
1. ¿Cuántos días registraron la temperatura?		
2. ¿Qué día se registró la temperatura más baja?		
3. ¿Cuántos niños participaron en la actividad?		
4. ¿Cuál fue la temperatura más alta de la semana?		
5. En general, ¿hizo calor o frío durante la semana?		
6. ¿En qué lugar vive Lorena?		
7. ¿Cómo se organizaron para realizar la actividad?		
8. ¿Qué unidad de medida utilizaron para registrar la temperatura?		
9. ¿Cuál fue la temperatura de cada día?		
10. ¿Cuál es el nombre de la escuela de Lorena?		

Copien las preguntas en las que marcaron sí y contéstelas.

- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_

- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_
- Pregunta: \_\_\_\_\_

Respuesta: \_\_\_\_\_



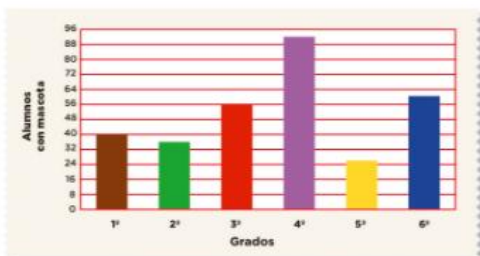
## 28

### Las mascotas de la escuela

#### Consigna

En parejas, lleven a cabo las siguientes actividades.

Felipe y su equipo se organizaron para realizar una encuesta con la intención de saber cuántos compañeros de la escuela tienen mascota. Estos son los resultados.



1. Respondan las preguntas.

- ¿En qué grado hay más alumnos que tienen mascota?

¿Cuántos son?

- ¿En qué grados hay menos de 52 alumnos con mascota?
- ¿Cuál es la diferencia entre cuarto y quinto grados respecto a la cantidad de alumnos con mascota?
- ¿En qué grados hay más alumnos con mascota: en segundo y tercero o en quinto y sexto?

¿Por qué?

2. Elaboren dos preguntas que se puedan responder con la información de la gráfica; anótenlas en los recuadros e intercámbienlas con otra pareja para contestarlas.

Pregunta 1:

Pregunta 2:



# SEXTO AÑO DE PRIMARIA

## Desafíos matemáticos. Libro para el alumno Secretaría de Educación Pública

### 6° Matemáticas

#### 52 La edad más representativa

##### Consigna

Trabajen en equipos para resolver lo que se indica a continuación.

- En una reunión hay 9 personas. Sus edades, en años, son las siguientes:



a) ¿Cuál es la media aritmética (promedio) de las edades?

b) ¿Qué procedimiento utilizaron para encontrarla?

- Ordenen las edades de menor a mayor y localicen el valor del centro. ¿Cuál es ese valor?

- El valor que definieron en la pregunta anterior es la *mediana*. Entre este valor y la media aritmética o promedio, ¿cuál consideran que es más representativo de las edades de las personas de la reunión?

Argumenten su respuesta.

- Lean la información de la tabla B sobre el consumo semanal de leche y respondan las preguntas.

Tabla B

Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Litros de leche	5	8	8	3	15	10	3	6	3	7	28	3

- ¿Cuál es la mediana en el consumo semanal de leche de estas familias?

¿Cómo la calcularon?

- El valor de la mediana, ¿forma parte del conjunto de datos?

- Calculen la moda de este conjunto de datos. ¿Creen que podría considerarse una medida representativa?

¿Por qué?



#### 53 Número de hijos por familia

##### Consigna

En equipos, resuelvan los siguientes problemas.

- Para un estudio socioeconómico se aplicó una encuesta a 12 familias acerca del número de hijos que tienen y de su consumo semanal de leche.

Tabla A

Familia	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Num. de hijos	2	4	4	1	10	5	2	3	2	3	12	2

- ¿Cuál es la mediana?

¿Cómo la calcularon?

- ¿Cuál es la media aritmética o promedio del número de hijos?

- ¿Cuál de las dos medidas anteriores es más representativa de estas familias?

¿Por qué?

#### 54 México en números

##### Consigna

En equipos, analicen y decidan, en cada problema, cuál es la medida de tendencia central más conveniente para dar una información representativa de cada conjunto de datos. Expliquen por qué lo consideraron así y calcúlenla.

La información que el Inegi recaba a partir de los Censos Nacionales de Población y Vivienda y los Conteos de Población es analizada y organizada por temas para obtener estadísticas sociodemográficas de México. Algunos datos interesantes son:

- Distribución de la población en México. La tabla muestra, de la población total de cada entidad, el porcentaje que vive en zonas urbanas.

Entidad	% población urbana	Entidad	% población urbana
Aguascalientes	81	Morelos	84
Baja California Sur	86	Oaxaca	77
Chihuahua	85	Quintana Roo	88
Coahuila	90	Sonora	86
Colima	89	Tamaulipas	88
Jalisco	87	Tlaxcala	80
México	87	Yucatán	84

Fuente: <http://cuentame.inegi.org.mx>

De este conjunto de datos, ¿será más representativa la moda, la mediana o la media aritmética?

¿Por qué?

2. Población que habla alguna lengua indígena. En la tabla se presenta el número de hablantes de una lengua indígena por cada 1000 habitantes en diferentes entidades.

Entidad	Población hablante (x/1000)
Campeche	120
Chiapas	270
Durango	20
Guanajuato	3
Hidalgo	150
Michoacán	30
Nuevo León	10
Querétaro	10
San Luis Potosí	100
Sinaloa	10
Tabasco	30
Veracruz	90
Yucatán	300
Zacatecas	4

Fuente: <http://cuentame.inegi.org.mx>

De este conjunto de datos, ¿cuál de las tres medidas estudiadas (media aritmética, mediana o moda) es la más representativa?

¿Por qué?

3. Población infantil que trabaja. La tabla muestra el porcentaje de niños que trabajan en 14 entidades, del total de su población infantil.

Entidad	% población infantil trabajadora
Aguascalientes	10
Baja California	8
Chihuahua	8
Distrito Federal*	6
Estado de México	8
Guerrero	20
Michoacán	18
Nayarit	17
Oaxaca	17
Puebla	17
Quintana Roo	17
Sonora	7
Tabasco	17
Zacatecas	18

Fuente: <http://cuentame.inegi.gov.mx>  
 \*Ciudad de México a partir de la publicación en el Diario Oficial de la Federación del 29 de enero de 2016.

De este conjunto de datos, ¿cuál de las tres medidas estudiadas (media aritmética, mediana o moda) es la más representativa?

¿Por qué?



# PRIMER AÑO SECUNDARIA

## Matemáticas 1. Conecta estrategias

### Ediciones SM

#### 1º Matemáticas I

### BLOQUE 3

#### Secuencia 8 / lección 75

#### ¿Es mucho o es poco?

Lee y comunica información mediante el uso de tablas de frecuencia absoluta y relativa.

¿Meter cinco goles en tiros libres es mucho? Depende de cuántos tiros se hagan.

1. Los alumnos de tercero de secundaria de todas las escuelas de una ciudad presentaron un examen. Algunos resultados fueron los siguientes.

Escuela	Alumnos aprobados
A	70
B	28
C	28
D	12

¿Qué escuela tuvo los mejores resultados?

2. Los alumnos de tercero de secundaria en cada escuela son...

Escuela	Alumnos de tercero
A	300
B	30
C	120
D	120

a) Considerando esto, ¿qué escuela tuvo los mejores resultados?

¿Y los peores?

b) En la escuela C menos de la cuarta parte de los alumnos aprobó. Esa escuela se ubica en el primer intervalo de la recta de abajo. Ubica las otras escuelas.



c) Calcula la fracción de alumnos de tercero aprobados en cada escuela.

Escuela	Fracción de alumnos aprobados
A	
B	
C	
D	

• Compara tus respuestas con las de tus compañeros. Lean la siguiente información con la ayuda de su profesor.

#### Una pista

En la escuela A, 300 alumnos representan el total de alumnos. Observa que 10 alumnos es 10 veces menor que 300 y representa  $\frac{1}{30}$  del total.

La frecuencia absoluta de un dato es el número de veces que se repite. Por ejemplo, la frecuencia absoluta de alumnos aprobados en la escuela A es 70. La frecuencia relativa de un dato es la frecuencia absoluta comparada con el total, es decir, se trata de una razón. Puede expresarse con una fracción o con un decimal. Por ejemplo, la frecuencia relativa de alumnos aprobados en la escuela A es

$$70 \text{ alumnos de } 300 = \frac{70}{300} = 0.23333...$$

Para poder decir qué escuela tuvo mejores resultados no basta conocer la frecuencia absoluta de aprobados, es necesario conocer la frecuencia relativa.

3. Se hicieron votaciones para elegir al representante estudiantil de secundaria. Se presentaron tres candidatos: Luis, María y Sonia. En la tabla se presentan algunos resultados. Completala.

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	
		Como fracción	Como decimal
María	200		
Luis	75	$\frac{75}{800}$	
Sonia	325		0.5416...
Total		$\frac{800}{800}$	1

4. Haz, en equipo, lo siguiente. Respondan en su cuaderno.

- Comparen sus tablas. Comprueben que la suma de las tres fracciones así como la suma de los tres números decimales sea igual a 1.
- ¿Qué significa que la frecuencia relativa de votos de un candidato sea muy cercana a 1? ¿Qué significa que sea muy cercana a 0? ¿Podría ser mayor a 1? ¿Por qué es útil conocer la frecuencia relativa?

5. En una encuesta, los porcentajes de votos que recibieron tres alumnos fueron...

Alumno	Porcentaje de votos
Araceli	15%
Layla	52%
Éric	33%

Completa la tabla considerando que hubo 200 votantes.

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa	
		Como fracción	Como decimal
Araceli			
Layla			
Éric			
Total	200		

6. Encuesta a 20 compañeros sobre qué deporte les gusta más. Haz, en tu cuaderno, una tabla de frecuencias absoluta y relativa con los datos.

#### En contexto

En una encuesta realizada a 3 480 estudiantes en escuelas de la Ciudad de México se encontró que 7 de cada 10 alumnos han sufrido algún tipo de violencia escolar como bullying (como agresores, víctimas o testigos). ¿Cuál es la frecuencia relativa de quienes han sufrido algún tipo de bullying? ¿Qué medidas se pueden tomar en las escuelas para prevenir la violencia?

#### Una pista

Observa que el porcentaje permite expresar la frecuencia relativa.

### BLOQUE 3

#### Secuencia 8 / lección 76

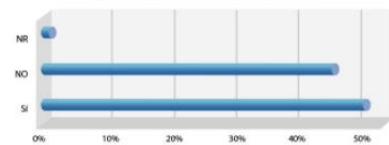
#### El hábito del ahorro

Lee y comunica información mediante el uso de tablas de frecuencia absoluta y relativa.

1. La siguiente gráfica corresponde a resultados de una encuesta realizada a 3 200 jóvenes mexicanos entre 15 y 29 años de edad.

- Sin hacer cálculos, anota en la tabla cada frecuencia relativa, primero con una fracción y luego con un número decimal.

¿Ahorras alguna parte de tus ingresos regularmente?



Fuente: Banamex, (2014), Cultura Financiera de los Jóvenes en México. Sistema de resultados. México: Banamex.

	Frecuencia relativa (fracción)	Frecuencia relativa (decimal)
Jóvenes que sí ahorran regularmente parte de sus ingresos		
Jóvenes que no ahorran regularmente parte de sus ingresos		
No respondió		

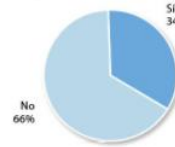
b) Haz los cálculos necesarios para obtener cada frecuencia absoluta.

	Frecuencia absoluta
Jóvenes que sí ahorran regularmente parte de sus ingresos	
Jóvenes que no ahorran regularmente parte de sus ingresos	
No respondió	

• Compara tus respuestas con las de tus compañeros. Indiquen cómo se expresa con un porcentaje una frecuencia relativa que está dada con una fracción y con un decimal.

2. Considera los siguientes datos de una encuesta hecha a 3 221 personas en México.

¿Usted acostumbra ahorrar?



Siete de cada diez de los que ahorran lo hacen para afrontar una emergencia y sólo el 7.2% lo hace para el retiro.

El principal argumento de los que no ahorran es porque el dinero no les alcanza (49%).

Fuente: CONAR, Conocimiento y percepción del sistema de ahorro para el retiro Encuesta Nacional - 2013.

a) Completa la tabla. Expresa, con un número decimal, la frecuencia relativa con respecto al total de los encuestados.

	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Acostumban a ahorrar		
No acostumban a ahorrar		
Ahorran para afrontar una emergencia		
Ahorran para el retiro		
No ahorran porque el dinero no les alcanza.		

• Compara tus respuestas con las de tus compañeros. También conversen acerca de las ventajas del hábito de ahorrar y sobre las dificultades que algunas personas tienen para ahorrar.

3. En grupo, realicen una encuesta sobre el hábito del ahorro.

- Cada uno pregunte a 10 personas si acostumbra o no a ahorrar algo de sus ingresos.
- A quienes les respondan que sí, pídeles que si lo hacen regularmente o de manera esporádica.
- Reúnan los datos de todos. Elaboren las tablas de frecuencias absolutas y relativas.
- Determinen si existe o no el hábito del ahorro en la población a la que encuestaron.

• Discutan en grupo.

- ¿Por qué es importante conocer la frecuencia absoluta y la relativa cuando se analizan los resultados de una encuesta?
- ¿En qué otros casos es importante conocer frecuencias relativas, además de absolutas?

#### Reflexión

El 7.2% corresponde a una frecuencia relativa de  $\frac{7.2}{100} = \frac{72}{1000}$ . ¿Cómo calculas el 7.2% de 34%?

#### connect@mos

Descarga la actividad de las tablas de frecuencia en [www.educar.mx/SM11-conecta](http://www.educar.mx/SM11-conecta)

# SEGUNDO AÑO SECUNDARIA

## Matemáticas 2. Conect@ Estrategias

### Ediciones SM

### 2° Matemáticas II

**BLOQUE 1** **Secuencia 9 / lección 28**  
**Niveles de contaminación por ozono**

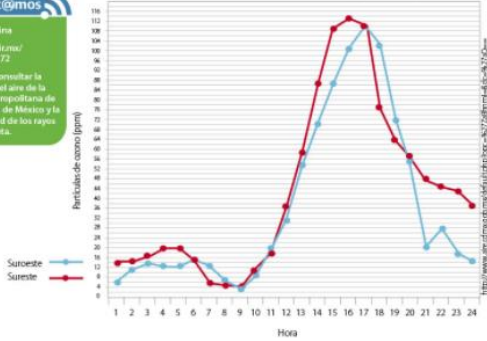
**CONTENIDO**  
 Análisis de casos en los que la media aritmética o mediana son útiles para comparar dos conjuntos de datos

**conect@mos**  
 En la página [www.med2.com/SCMJA-072](http://www.med2.com/SCMJA-072) puedes consultar la calidad del aire de la zona metropolitana de la Ciudad de México y la intensidad de los rayos ultravioleta.

**1. Lee la información.**

La gráfica muestra los niveles de ozono durante un día en dos zonas de la Ciudad de México, la suroeste (SO) y la sureste (SE). Estos se miden en ppm (partes por millón), es decir, el número de moléculas en un millón de moléculas de aire.

Niveles de ozono en la Ciudad de México (5 de octubre)



Interpretación del Imeca	
Imeca	Condición
0-50	buena
51-100	regular
101-150	mala
151-200	muy mala
mayor a 200	extremadamente mala
M.F	mantenimiento o falla del equipo

En la gráfica se ve que a las 10:00 h del 5 de octubre el nivel de ozono era 9 para la zona suroeste y 11 para la sureste. La interpretación de los niveles de ozono para conocer la calidad del aire se muestra en la tabla.

**2. Responde de acuerdo con la gráfica.**

- ¿A qué hora la zona sureste alcanzó el máximo nivel de ozono?
- ¿A qué hora lo hizo la zona suroeste?
- ¿En qué horas ambas zonas tenían el mismo nivel de ozono?

- ¿En qué horas la calidad del aire era regular en la zona sureste?
- ¿Durante cuántas horas la calidad del aire fue deficiente en la zona suroeste?

**3. Registra en las tablas los valores de las partículas de ozono de la zona sureste correspondientes a cada hora.**

Hora	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Partículas de ozono (ppm)												

Hora	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
Partículas de ozono (ppm)												

- Calcula, de este conjunto de datos, lo que se pide:  
 Media: \_\_\_\_\_ Mediana: \_\_\_\_\_
- Teniendo en cuenta la interpretación del Imeca y los datos anteriores, ¿consideras que la calidad del aire ese día fue buena, regular o mala?

**4. Supón que los siguientes textos son tres encabezados de periódicos. Anota qué medida de tendencia central se utilizó en cada caso (media, mediana o moda).**

El 5 de octubre la zona suroeste de la Ciudad de México tuvo un valor representativo de índice de ozono de 37.08 ppm.	El 5 de octubre la zona suroeste de la Ciudad de México tuvo un valor representativo de índice de ozono de 13 ppm.	El 5 de octubre la zona suroeste de la Ciudad de México tuvo un valor representativo de índice de ozono de 19 ppm.

- ¿Qué valor representa mejor los datos?
  - ¿Por qué?
  - Una persona que lea cualquiera de los encabezados pensará que la calidad del aire fue buena ese día. ¿Estará en lo cierto? ¿Por qué?
- Compara las respuestas con las de tus compañeros. Comenten por qué decir que el valor representativo de 13 ppm o 19 ppm está muy alejado de la realidad; noten que hubo horas en que alcanzó más de 100 ppm.

**conect@mos**  
 Descarga la actividad de media y mediana de [www.med2.com/SCMJA-072](http://www.med2.com/SCMJA-072).  
 Trabaja en equipo. Hagan la actividad propuesta y comenten sus respuestas. Al finalizar, comparen y validen, en grupo y con ayuda del profesor, sus respuestas.

**Una pista**  
 Para tener los datos de la zona suroeste haz una tabla como la que hiciste para la zona sureste en el ejercicio 3.



# TERCERO DE SECUNDARIA

## Conect@ Estrategias. Matemáticas 3

### Ediciones SM

### 3° Matemáticas III

#### BLOQUE 4

#### Secuencia 7 / lección 78

#### El mejor horno

¿Cómo medir la dispersión de un conjunto de datos mediante el promedio de las desviaciones de cada dato a la media (desviación media). Analiza las diferencias de la "desviación media" con el "rango" como medidas de la dispersión.

Hay situaciones donde lo que interesa de un conjunto de datos es conocer su dispersión (que tan separados o juntos están entre sí). En esta secuencia aprenderás que la **desviación media** es un recurso útil para el análisis de la dispersión de un conjunto de datos.

1. Para comparar la precisión de horneado de dos hornos de gran tamaño, se puso el termostato de cada uno a 180 °C y se tomó la temperatura (en °C) en distintos puntos.

Horno A					Horno B				
160	200	192	190	188	194	204	185	200	188
162	180	165	196	182	190	198	187	189	192
198	170	194	170	160	193	193	194	170	194
187	166	186	184	164	175	181	187	192	184

a) La temperatura de 180 °C es la indicada en el manual como la idónea para el horneado de panqués.

¿Consideras que ambos hornos son igual de adecuados para hornear panqués?

¿Por qué?

b) Trabaja en equipo. Comenten cómo conviene analizar los datos para tomar una decisión. Distribuyan el trabajo según convengan y anoten sus conclusiones.

¿Qué horno es mejor para hornear panqués?

¿Por qué?

c) Comparen sus respuestas con las de sus compañeros. Lleguen a una decisión común y anoten sus comentarios.

2. Doña Carmen —experta repostera que hornea panqués en grandes cantidades y que asegura no saber matemáticas—, su marido y su hijo —estudiante de ingeniería— discuten acerca de qué horno deben seleccionar para hornear panqués.

Maido: Las temperaturas del horno A varían de 160 °C a 200 °C, y las del B, de 170 °C a 204 °C. Es mejor el horno B porque hay menos variación de temperatura.

Doña Carmen: En el horno A mientras unos panqués quedan crudos, otros se queman, y sólo algunos salen bien cocidos. En el B, los panqués se queman, pero si la temperatura se reduce un poco, quedan mejor que en el A.

Hijo: El promedio de temperaturas en el horno A es 179,7 °C, y en el B, 189,5 °C. El promedio más cercano a 180 °C es el del A, por eso es mejor.

Argumenta, en equipo, con quién estás de acuerdo. Expliquen su respuesta.

Una manera de saber qué variación hay en las temperaturas es considerar el rango, es decir, la diferencia entre los valores máximo y mínimo del conjunto de datos. Saber que en el horno A el rango de temperaturas es de 40 °C es un primer indicador de que, a pesar de que el promedio es cercano a 180 °C, la temperatura del horno es muy irregular. En la siguiente lección aprenderás otra manera de considerar la variación de temperatura.

3. Escribe, para cada afirmación, una V si consideras que es verdadera, y explica en tu cuaderno por qué lo es; o una F si supones que es falsa. En este último caso, justifica tu respuesta con un ejemplo en que no se cumpla la afirmación.

a) Si dos conjuntos de números tienen el mismo rango, entonces sus promedios son iguales.

b) Si dos conjuntos de números tienen el mismo rango, entonces sus valores máximo y mínimo coinciden.

c) Si dos conjuntos tienen rangos y promedios iguales, entonces los conjuntos son idénticos.

3. ¿De qué manera estos nuevos datos (la desviación media de cada horno) ayudan a explicar la elección de doña Carmen y sus observaciones?

\* Compara tus respuestas con las de tus compañeros. Lleguen a una decisión común.

4. Califica cada afirmación como verdadera o falsa. Argumenta tu respuesta. La desviación media del horno A es mayor que la que del B porque...

a) hay más medidas de temperatura en el A.

b) las medidas del A están más alejadas unas de otras, es decir, más dispersas.

c) la temperatura del A es menos estable, es decir, cambia más durante cierto lapso de tiempo.

\* Compara tus respuestas con las de tus compañeros. Mencionen cómo calcularon la desviación media del horno A y comenten sus argumentos de la actividad 3.

En segundo grado estudiaste casos en los que las medidas de tendencia central (media, mediana y moda aritmética), al ser valores representativos de un conjunto, no siempre aportaban suficiente información, pues no indicaban la dispersión de los datos.

La **desviación media** informa sobre el grado de dispersión de un conjunto de datos respecto a su media aritmética.

En el ejemplo de las lecciones anteriores, para que un horno sea eficiente es importante que mantenga una temperatura uniforme y, por tanto, que los datos presenten un grado pequeño de dispersión.

El horno A tiene rango de 40 y desviación media de 12,36, mientras que el B, rango de 34 y desviación media de 3,95. Las temperaturas son más uniformes en el horno B, por eso es más eficiente.

#### BLOQUE 4

#### Secuencia 7 / lección 79

#### Desviación media

¿Cómo medir la dispersión de un conjunto de datos mediante el promedio de las desviaciones de cada dato a la media (desviación media). Analiza las diferencias de la "desviación media" con el "rango" como medidas de la dispersión.

1. Una manera de analizar los datos de temperatura obtenidos de los hornos A y B de la lección anterior es calcular la **desviación media** de cada caso y compararlos. La del horno B se obtiene de la siguiente manera.

Dato	Diferencia respecto a 179,5
194	4,5
190	0,5
193	3,5
175	-14,5
204	14,5
198	8,5
193	3,5
181	-8,5
185	4,5
187	2,5
194	4,5
187	2,5
200	10,5
189	0,5
170	-19,5
192	2,5
188	1,5
192	2,5
194	4,5
184	-5,5
189,5	5,95
(media aritmética)	(desviación media)

- Se calcula la media aritmética del conjunto de datos.
- Se calcula la diferencia entre cada dato y la media aritmética (se considera el número sin signo, pues sólo interesa saber su diferencia con la media aritmética, es decir, la desviación del dato respecto a la media).
- Se calcula la media aritmética de esas diferencias, la cual es la desviación media.

#### Tu sabemos...

La media aritmética de un conjunto de datos es su promedio. Se obtiene sumando todos los datos y dividiendo el resultado entre el número de ellos.

2. Calcula y escribe los datos que faltan para determinar la desviación media del horno A.

Dato	160	162	198	187	200	180	170	166	192	185	194	186
Diferencia respecto a 179,7	19,7		18,3	7,3		0,3		13,7		14,7		6,3

Dato	190	196	170	184	188	182	160	164	Media aritmética
Diferencia respecto a 179,7	10,3	16,3		4,3			19,7		Desviación media

# 4

## Secuencia 7 / lección 80

### Anestesia y otros problemas

Mide la dispersión de un conjunto de datos mediante el promedio de los distintos de cada dato a la media (desviación media). Analiza las diferencias de la "desviación media" con el "rango" como medidas de la dispersión.

#### 1. Lee la información y haz lo que se pide.

Para investigar la efectividad de dos anestésicos, se administró cada uno a 16 personas. En todos los casos se registró la duración del efecto. La duración promedio de la anestesia A fue de 23 min y la desviación media, 5,75 min; la duración promedio de la B fue de 25 min y la desviación media, 13,5 min.

a) Califica cada oración como **verdadera** o **falsa**. Argumenta tus respuestas en tu cuaderno.

La desviación media del conjunto de datos permite asegurar que...

- » a todas las personas, el efecto de la anestesia A les duró entre 23 min – 5,75 min y 23 min + 5,75 min.
- » aunque es necesario probarla con más personas, la anestesia A parece ser más adecuada que la B.
- » a casi todas las personas, el efecto de la anestesia A les duró entre 17 min y 29 min.

b) En la siguiente tabla se muestra la duración de la anestesia A en las 16 personas. Revisa si esta información contradice tus respuestas del inciso anterior.

Duración del efecto (min)							
19	25	22	31	17	20	27	
23	19	32	14	34	35	22	11

c) Explica en tu cuaderno por qué, aunque se conozca el promedio y la desviación media de un conjunto de datos, no es posible deducir su rango.

» Compara tus respuestas con las de tus compañeros. Después redacten, de manera grupal, una explicación común para el inciso c).

#### 2. Lee la siguiente información y responde.

Durante un año, cuatro personas recibieron ingresos de la siguiente manera.

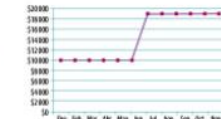
- » Paola es vendedora; además de un sueldo base mensual, recibió comisiones dependiendo del número de ventas que hizo, por lo que su ingreso mensual fue variable.

- » Tomás es editor; percibió una cantidad fija de dinero cada mes.
- » Paola es abogada; recibió un sueldo fijo mensual en una empresa, pero después de medio año la promovieron, por lo que su salario aumentó considerablemente.
- » Nicolás es estudiante; recibió una cantidad fija de dinero al mes por ser ayudante de profesor, además de un único pago en diciembre por un proyecto escolar.

a) ¿En qué casos la desviación media del ingreso mensual coincide con la desviación de cada mes? \_\_\_\_\_

b) ¿En qué casos la desviación media y el rango son 0? \_\_\_\_\_

c) Las siguientes gráficas muestran las variaciones en el salario mensual de cada persona. Escribe, junto a cada una, el nombre de la persona correspondiente. Luego revisa tu respuesta del inciso anterior.



» Compara tus respuestas con las de tus compañeros. Identifiquen, de preferencia sin hacer cálculos, qué salarios de la actividad anterior tienen el mismo rango, pero distinta desviación media; y cuáles tienen la misma desviación media, pero distinto rango.

Como comprobaste en las dos lecciones anteriores, el rango y la desviación media ayudan a analizar qué tan dispersos están los datos, no obstante, tienen algunas diferencias. Por ejemplo, en el problema anterior hay dos conjuntos con el mismo rango pero distinta desviación media, y dos con la misma desviación media pero distinto rango. El rango nos muestra dónde están ubicados los datos, mientras que la desviación media, qué tan repartidos están del promedio. Estas diferencias son importantes para decidir cuál conviene usar en cada problema.

**conect@mos**



Desarrolla la actividad relativa a la medición de la dispersión en [www.conectamos.com/SMIA-207](https://www.conectamos.com/SMIA-207)

Haz la actividad propuesta y comenta los resultados. Redacta, de manera grupal, fórmulas para encontrar, con una hoja de cálculo, el promedio, el rango y la desviación media de un conjunto de datos.



**PREPARATORIA**  
**La Probabilidad y Estadística 1**  
**Flores, A. Y Gómez, A.**  
**PROGRESO EDITORIAL**

**BLOQUE 1**



**Probabilidad en acción** ACTITUDES Y VALORES: TRABAJO EN EQUIPO ANALISIS DIÁLOGO

**Competencias**



- D** Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento.
- D** Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- G** Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
- G** Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

1. En parejas, realicen una encuesta con estudiantes de su escuela para determinar qué número del 0 al 9 mencionan de manera espontánea. Para esto, tomen una muestra aleatoria sistemática de 20 estudiantes y pídanles que les digan un número entre 0 y 9. Vayan anotando en su libreta los números mencionados. En este caso el número que más se repita será el que representa al número que los estudiantes seleccionados mencionan de manera espontánea. En estadística, al dato que más se repite entre los valores de una variable se le denomina moda.

Ahora respondan en su cuaderno:

- a) En este estudio, ¿cuál es la población?
- b) ¿Cómo se aseguraron de que la muestra de 20 estudiantes con los que se hizo el estudio fuera aleatoria?
- c) ¿Cuál es la variable? Explica tu respuesta.
- d) ¿La variabilidad de los datos con respecto a la moda es pequeña? Explica tu respuesta.
- e) Tomando en cuenta la respuesta a la pregunta anterior, ¿se puede decir que la moda es representante del número que los estudiantes de tu escuela mencionan de manera espontánea? Expliquen por qué sí o por qué no en términos de la homogeneidad o heterogeneidad de los datos.
- f) Entreguen a su profesor sus respuestas y después de que hayan hecho las correcciones señaladas por él, intégrenlo al portafolio de evidencias.



## BLOQUE 2

 **Probabilidad en acción**  **ACTITUDES Y VALORES: RESPETO ANA**

### Competencias

- D** Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- G** Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.

1. Con ayuda de su profesor, organicen en clase una discusión sobre lo visto en el ejemplo a) de la página 52. La discusión deberá girar en torno a las siguientes preguntas detonadoras.
  - a) ¿Qué tipo de estudio quiere realizar el director de El Paquete Dinámico, retrospectivo, puntual o prospectivo?
  - b) De los tres tipos de estudio, ¿cuál conviene más para tomar una decisión de usar o no la camioneta?
  - c) ¿Los datos recabados por el director son suficientes?
  - d) ¿Qué variable o variables se miden en el estudio? ¿Son categóricas o numéricas?
  - e) ¿Es suficiente el análisis que se hizo de la Tabla 2.9 para tomar una decisión o hace falta algo más? ¿Por qué?
2. Integren las conclusiones a su portafolio de evidencias.

## ACT. PAG 52




a) El director de la empresa El Paquete Dinámico quiere determinar la media del peso de los paquetes que se entregan durante el primer viaje de las motocicletas. Como primer paso construyó la siguiente tabla

5.1	4.8	9.5	2.2	3.2	4.5	6.5	12.5	8.3	8.2	6.6	2.5	5.4
4.4	10.5	3.5	3.5	3.5	5.0	10.5	4.0	6.7	13.4	5.6	2.3	5.0
6.1	5.3	2.0	4.2	4.5	5.0	5.7	4.4	6.5	7.0	7.6	6.4	6.8
10.5	7.4	3.6	6.0	5.6	4.5	5.0	1.8	5.5	5.9	4.3	2.0	14.5
6.7	8.6	7.0	5.3	6.5	6.3	4.5	11.4	12.0	3.0			

Tabla 2.7 Datos no agrupados del peso de los paquetes entregados por El Paquete Dinámico en el primer viaje de las motocicletas durante una semana.

## BLOQUE 3

**Probabilidad en acción**  **ACTITUDES Y VALORES: COOPERACIÓN COMUNICACIÓN**

**Competencias**

- D** Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas o formales.
- D** Formula y resuelve problemas matemáticos aplicando diferentes enfoques contrasta con modelos establecidos o situaciones reales.
- D** Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos o variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las tecnologías de la información y la comunicación.
- G** Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.

En un nuevo disco de recopilación de un conocido cantante, la duración de la música es muy variable, pues va desde poco más de dos minutos hasta más de cinco. Esta afirmación nos da una idea de la variabilidad de la duración de las canciones, pero para poder confirmarlo será necesario revisar los datos:

4:02	4:18	5:38	4:05	4:35
3:46	3:15	3:34	4:02	3:53
3:38	3:10	3:32	3:36	2:48



**Tabla 3.13** Duración de las canciones (en minutos).

1. Revisen los datos en equipo y concluyan si esta afirmación es exagerada. Recuerden que al sumar los segundos se tendrá un minuto por cada 60 segundos, no es igual que sumar decimales. Calcula las principales medidas de variabilidad (amplitud, varianza, desviación típica y coeficiente de variación) ¿qué te indican estos parámetros? ¿Confirman la decisión que tomaron antes?
2. Elaboren una gráfica que nos ayude a describir estos datos. ¿Cuál grafica recomendarían?, ¿por qué?
3. Consignen sus respuestas y la gráfica en su portafolios de evidencias.
4. Retomen ahora los datos correspondientes a las películas de Harry Potter. Con tus compañeros de equipo, encuentren las medidas de variabilidad.

	Duración en minutos
Harry Potter y las reliquias de la muerte: parte II	130
Harry Potter y las reliquias de la muerte: parte I	146
Harry Potter y el misterio del príncipe	153
Harry Potter y la orden del fénix	138
Harry Potter y el cáliz de fuego	157
Harry Potter y el prisionero de Azkaban	141
Harry Potter y la cámara secreta	161
Harry Potter y la piedra filosofal	152

**Tabla 3.14** Duración de las películas de Harry Potter.

5. Con estas medidas y las obtenidas en el caso anterior, hagan una descripción completa de la duración de las películas.
6. Compárenlas con las de alguna otra película de su predilección, pueden buscar la información sobre las películas en <<http://cine.estamosrodando.com/buscador>> (consulta: 14 de febrero de 2014).
7. Compáren también sus resultados con los que se obtuvieron con la tabla de duración de películas que vimos en este mismo bloque. ¿Pueden afirmar que estas películas sean diferentes o iguales a las otras?
8. Una vez terminada la descripción inténgrenla a su portafolios evidencias.

## **ANEXO 2. Competencias genéricas y disciplinares del NMS**

## **Competencias genéricas y disciplinares del nivel medio superior**

**Las competencias genéricas** que se desarrollan durante el proceso de construcción social del conocimiento matemático en el bachillerato de la Educación Media Superior, desde la postura del desarrollo del pensamiento matemático, son las siguientes:

1. Se conoce y valora a sí mismo y aborda problemas y retos teniendo en cuenta los objetivos que persigue.
2. Es sensible al arte y participa en la apreciación e interpretación de sus expresiones en distintos géneros.
3. Elige y practica estilos de vida saludable.
4. Escucha, interpreta y emite mensajes pertinentes en distintos contextos mediante la utilización de medios, códigos y herramientas apropiados.
5. Desarrolla innovaciones y propone soluciones a problemas a partir de métodos establecidos.
6. Sustenta una postura personal sobre temas de interés y relevancia general, considerando otros puntos de vista de manera crítica y reflexiva.
7. Aprende por iniciativa e interés propio a lo largo de la vida.
8. Participa y colabora de manera efectiva en grupos diversos.
9. Participa con una conciencia cívica y ética en la vida de su comunidad, región, México y el mundo.
10. Mantiene una actitud respetuosa hacia la interculturalidad y la diversidad de creencias, valores, ideas y prácticas sociales.
11. Contribuye al desarrollo sustentable de manera crítica, con acciones responsables.

### **Competencias disciplinares a promover en el NMS, se definen a continuación:**

1. “Construye e interpreta modelos matemáticos mediante la aplicación de procedimientos aritméticos, algebraicos, geométricos y variacionales, para la comprensión y análisis de situaciones reales, hipotéticas y formales”
2. “Formula y resuelve problemas matemáticos, aplicando diferentes enfoques”
3. “Explica e interpreta los resultados obtenidos mediante procedimientos matemáticos y los contrasta con modelos establecidos o situaciones reales”.
4. “Argumenta la solución obtenida de un problema, con métodos numéricos, gráficos, analíticos y variacionales, mediante el lenguaje verbal, matemático y el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación”.
5. “Analiza las relaciones entre dos o más variables de un proceso social o natural para determinar o estimar su comportamiento”
6. “Cuantifica, representa y contrasta experimental o matemáticamente las magnitudes del espacio y las propiedades físicas de los objetos que lo rodean”.
7. “Elige un enfoque determinístico o uno aleatorio para el estudio de un proceso o fenómeno, y argumenta su pertinencia”.
8. “Interpreta tablas, gráficas, mapas, diagramas y textos con símbolos matemáticos y científicos”.

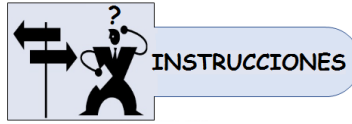
**ANEXO 3. Diseño de actividades didácticas en  
formato para el estudiante**

**CASOS DE ESTUDIOS ESTADÍSTICOS**



# ACTIVIDAD 1

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_



Favor de leer detenidamente el caso de estudio que se presenta a continuación y responder de manera individual una serie de cuestionamientos relacionados con la lectura. Utilice el espacio en blanco para responder.



**OBJETIVO:** Aplicar conocimiento estadístico informal y formal para realizar inferencias acerca de una población, argumentada en información proporcionada de un caso de estudio estadístico.

## "Usos y Hábitos de los internautas en México 2017"



Una asociación líder en materia de internet en México es la Asociación Mexicana de Internet que ha fomentado el uso responsable y productivo de esa tecnología por parte de organizaciones, empresas, instituciones y usuarios. Colaboran con organizaciones aliadas, por un debido aprovechamiento y uso responsable y productivo de Internet y de las Tics. Anual y eventualmente realizan estudios sobre los hábitos de los internautas mexicanos, redes sociales, comercio electrónico, banca en línea, búsqueda de empleo, con la finalidad de conocer más sobre las tendencias en línea y tener un mapa de los usos y percepciones de los usuarios en temas fundamentales del entorno online.

En algún momento te has preguntado ¿Cómo ha crecido el uso del Internet en México? ¿Consideras que es parte esencial en la vida de las personas?, ¿Para qué mayoritariamente se usa? Aquí te mostraremos información relacionada con estas preguntas extraídas de un estudio y los datos que ha arrojado; la información forma parte del 13vo. estudio Estadístico sobre "Usos y hábitos de

los usuarios de internet en México 2017", fue elaborado por Estadística Digital, una agencia consultora en cuestiones de Internet. El objetivo general es estimar los principales indicadores que tienen que ver con los usos y hábitos de los internautas, particularmente:

- Identificar las principales características de los usuarios.
- Conocer lo que los mexicanos hacen en la Red, entre otros.

Si bien había 127.5 millones de habitantes en México de acuerdo con información del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para este estudio se consideraron únicamente 70 millones de personas clasificadas como internautas (las personas con 6 años o más que utilizan algún dispositivo tecnológico con el cual se conectan a internet). El diseño metodológico incluyó un muestreo probabilístico simple, cuya muestra fue de 1626 personas entrevistadas digitalmente en México en el mes de abril 2017, con un error muestral de +/- 2.4%, y un nivel de confianza de 95.5%.

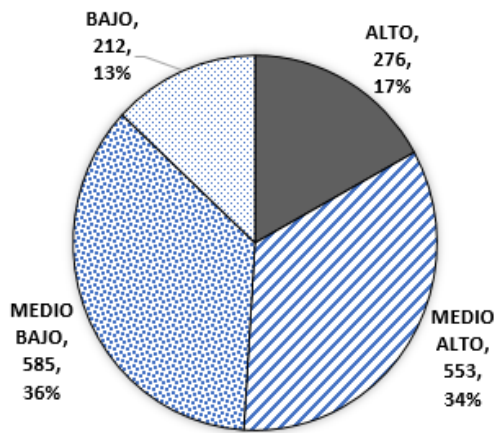


**CONTESTE LO SIGUIENTE:**

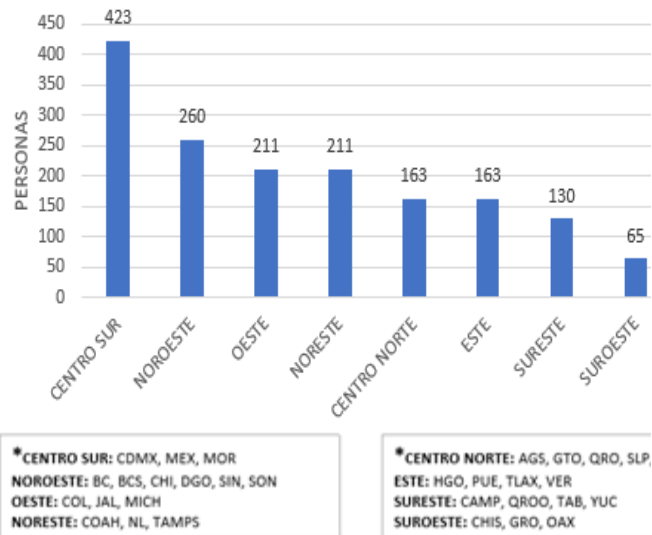
1. **¿Cuál es la población en estudio y cuál es su tamaño?**
2. **¿Cuál es el tamaño de la muestra y Por qué?**
3. **¿Qué tipo de muestreo es utilizado en el estudio? En tu opinión ¿Cómo se justificaría el tipo de muestreo usado?**

A continuación se presenta información sobre el nivel socioeconómico y la distribución en la muestra en las distintas zonas del país

Gráfica 1. Nivel socioeconómico

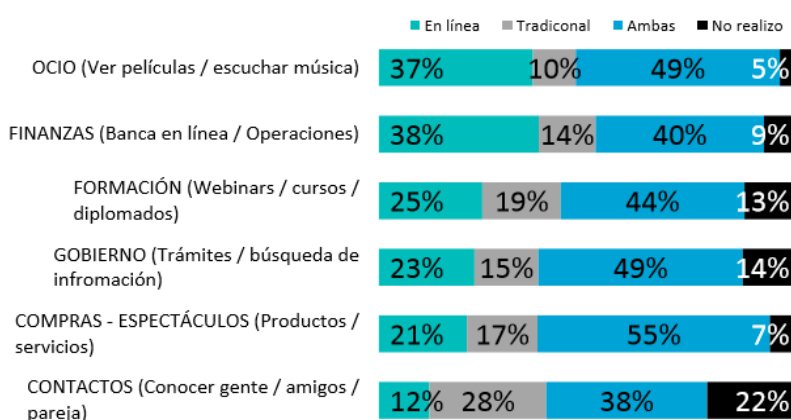


Gráfica 2. Zonas



4. ¿Cuáles son las variables de estudio en las gráficas 1 y 2? ¿Y a qué tipo de variable corresponde?

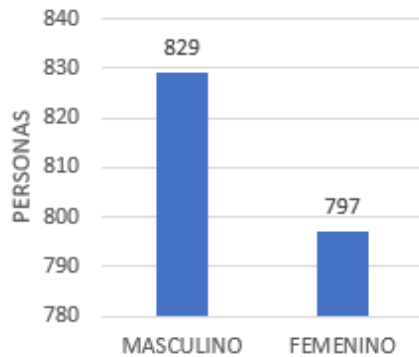
Gráfica 3. Actividades en línea vs presenciales



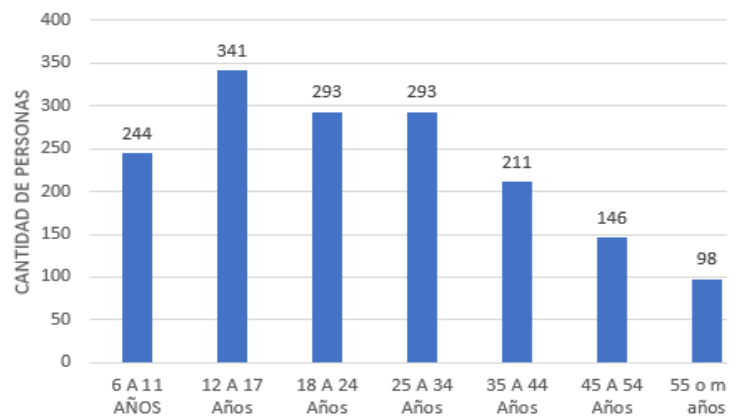
5. Considerando la gráfica 3, dibuja cómo crees que podría ser la gráfica de la actividad OCIO en los internautas.

A continuación, te presentamos información sobre el perfil del encuestado

Gráfica 4. Género



Gráfica 5. Edades



6. En la gráfica 4 ¿Qué porcentaje representarán las personas de género masculino entre los internautas?

De la gráfica 5, contesta:

7. ¿Qué porcentaje de la población internauta se ubica dentro del rango de 55 o más? ¿Te parece razonable el porcentaje obtenido? ¿Por qué?

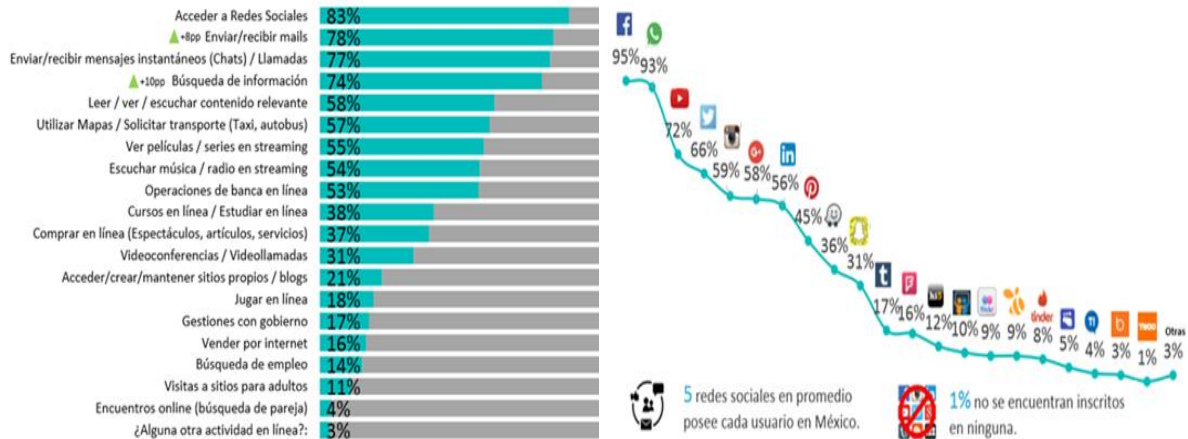
8. Dibuja cómo crees que sería la gráfica de edades de la población internauta.

9. Para el rango de edad de 12 a 34 años ¿Qué puedes concluir de la información de la gráfica 5 acerca de los habitantes en México que son internautas? Explica.
  
10. ¿Cuál sería el promedio de edad en los internautas? ¿Te parece apropiado el promedio obtenido? ¿Por qué?
  
11. De la gráfica 2 (ver en pág. 2) ¿Qué sería lo más sobresaliente que pudieras concluir acerca de los internautas del país? ¿Te parece razonable? ¿Por qué?

La siguiente información es sobre los usos de internet

Gráfica 6. Usos de Internet

Gráfica 7. Usos de Redes Sociales

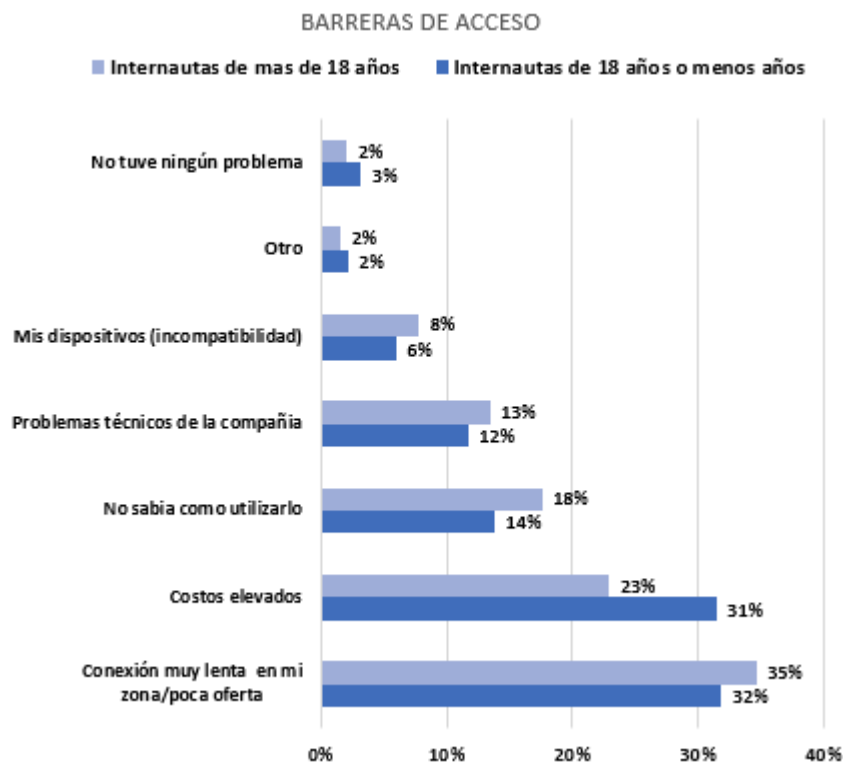


12. De acuerdo con la gráfica 6, a tu parecer, ¿Coincidirán los tres principales usos de internet (los de mayor porcentaje en la gráfica) con lo que ocurre entre los internautas? Explica.

13. Considerando nuevamente la gráfica 1 (ver en la página 2), dibuja cómo crees que sea la gráfica de la distribución del nivel socioeconómico de los internautas.

14. ¿Serviría la gráfica que dibujaste para representar al nivel socioeconómico de la población en México? ¿Por qué?

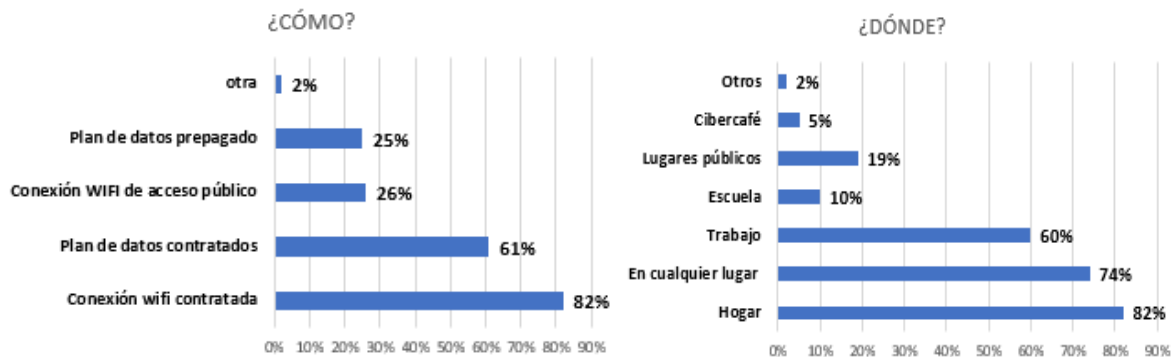
Gráfica 8. Problemas más comunes de no poder acceder a internet.



De la gráfica 8. Contesta

15. ¿Qué puedes decir de los internautas, respecto a las barreras “no sabía cómo utilizarlos” y “el costo elevado”, en ambos rangos de edad?
  
16. ¿En qué proporción crees que se presente entre los internautas la barrera “costo elevado” en los distintos rangos de edad? ¿Crees que estos porcentajes son representativos? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

Gráfica 9. Hábitos de conexión



17. De la gráfica 9, el 82% de los encuestados se conecta a internet en su hogar ¿Qué tan posible crees que el porcentaje de quienes se conectan en su hogar en la población internauta sea aproximadamente 84%? ¿Por qué?

18. En la gráfica 6 (ver en página 5) se observa que el 83% de los encuestados usa internet para redes sociales y en la gráfica 7 (ver en página 5), sólo el 95% usa Facebook. ¿Cuántos internautas crees que usan Facebook? ¿Cómo explicas el resultado proporcionado en la pregunta anterior?



## ACTIVIDAD 2

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_



Favor de leer detenidamente el caso estadístico de estudio que se presenta a continuación, responde de manera individual una serie de cuestionamientos relacionados con su lectura. Utiliza el espacio en blanco para responder.



**OBJETIVO:** Aplicar conocimiento estadístico informal para realizar inferencias acerca de dos poblaciones, argumentadas en información proporcionada de un caso de estudio estadístico.

**"Ingresos y Gastos en los Hogares de México 2017"**



¿Alguna vez has escuchado hablar en la radio o la televisión del **Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI)**? ¿Y en periódicos, revistas o Internet? Sabías que continuamente este organismo es citado como fuente confiable y actualizada de información estadística y geográfica de México. El INEGI se encarga de producir, integrar y dar a conocer la información estadística y geográfica. Es responsable de coordinar actividades de dependencias del gobierno federal o de entidades federativas para formar una infraestructura de datos de México en el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). Asimismo, realiza los censos nacionales de población y vivienda, los económicos, etc.

Gracias a la información que el INEGI genera, ordena, integra y difunde, los mexicanos podemos conocer mejor nuestro país. Por otra parte, las autoridades de gobierno, empresas, asociaciones e investigadores tienen la posibilidad de

obtener datos para planear y fundamentar sus decisiones para el desarrollo de políticas sociales, estrategias económicas, inversiones o programas científicos.

Uno estudio realizado por el INEGI es la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares que se realiza cada 2 años. Su objetivo es proporcionar un panorama estadístico del comportamiento de los ingresos y gastos de los hogares en cuanto a su monto, procedencia y distribución; adicionalmente, ofrece información sobre las características ocupacionales y sociodemográficas de los integrantes del hogar, así como las características de infraestructura de la vivienda y equipamiento del hogar. Fue realizado del 21 de agosto al 28 de noviembre del 2016. La población considerada en el estudio, la constituyen los hogares de nacionales o extranjeros, que residen habitualmente en viviendas dentro del territorio nacional teniendo una cifra de 33,462,598 hogares en México con un total de 122,643,890 integrantes del hogar<sup>12</sup>. El nivel de confianza declarado en el estudio fue de 90%, con un margen de error de 7.2%. El esquema de muestreo utilizado fue: Probabilístico, estratificado, bietápico y por conglomerados, teniendo como unidad última de selección las viviendas y los integrantes del hogar.

Como un acercamiento a este estudio, se mostrará información de tres entidades federativas del norte del país para su análisis: Baja California, donde se tomó una muestra de 3,583 viviendas; Chihuahua, con una muestra de 3,074 viviendas; y, Sonora, donde se tomó una muestra constituida por 2,236 viviendas.

---

<sup>12</sup> Excluye a los trabajadores domésticos, a sus familiares y a los huéspedes.



## CONTESTE LO SIGUIENTE:

A continuación, se presenta información parcial correspondiente al nivel de estudios del jefe de familia en los estados de Chihuahua y Sonora, clasificando a las personas por el máximo nivel educativo iniciado, lo hayan concluido o no.

### 1. Completa las tablas que corresponden a cada entidad federativa.

CHIHUAHUA		
NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DE FAMILIA	# DE PERSONAS JEFES DE FAMILIA	FREC. RELATIVA. PORCENTUAL
SIN INSTRUCCIÓN	150	4.9%
PRIMARIA	1182	
SECUNDARIA	931	30.3%
PREPARATORIA	406	13.2%
UNIVERSITARIA O MAS	405	13.2%
Total general	3074	

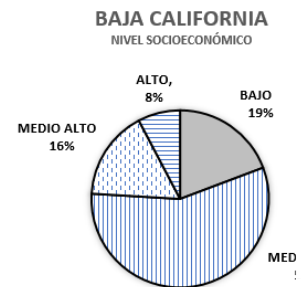
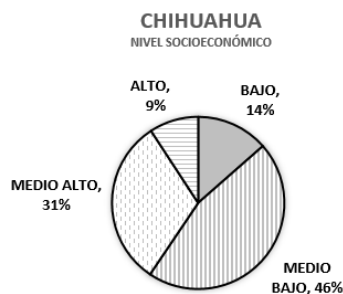
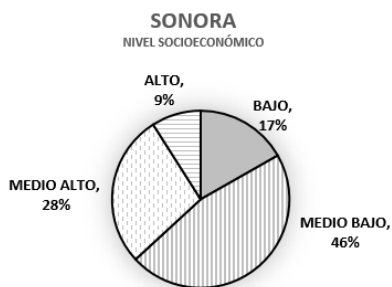
SONORA		
NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DE FAMILIA	# DE PERSONAS JEFES DE FAMILIA	FREC. RELATIVA. PORCENTUAL
SIN INSTRUCCIÓN	116	5.2%
PRIMARIA	671	
SECUNDARIA	749	
PREPARATORIA	375	16.8%
UNIVERSITARIA O MAS	325	14.5%
Total general	2236	100.0%

2. Para cada entidad federativa ¿Cuáles son los dos niveles educativos donde se concentran las mayores proporciones (%) de jefes de familia?
3. Si comparas las proporciones de los niveles educativos señalados en la respuesta anterior, ¿Qué observaciones o conclusiones darías acerca de las entidades federativas involucradas?

4. Basándote en lo anterior ¿Considerarías que existe alguna diferencia significativa entre las proporciones de jefes de familia en los niveles educativos mayoritarios? \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

5. ¿En cuál de los dos estados los jefes de familia tienen un mayor nivel de estudios? \_\_\_\_\_ ¿por qué?

Las gráficas siguientes brindan información correspondiente al nivel socioeconómico que componen a las familias encuestadas.



6. Para cada estado, ¿Cuál es el nivel socioeconómico donde se concentra la mayoría de las familias?

7. Al comparar el nivel socioeconómico "MEDIO ALTO" de Sonora con Chihuahua y Chihuahua con Baja California.

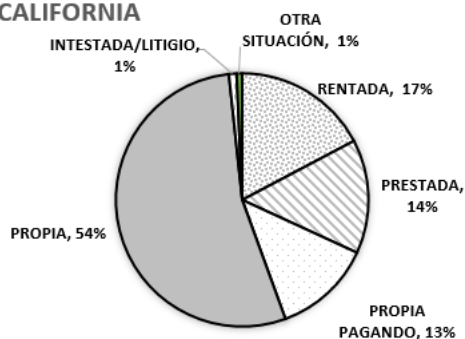
A) ¿Entre que estados consideras que existen similitudes?

B) ¿Entre que estados consideras que existen diferencias significativas?

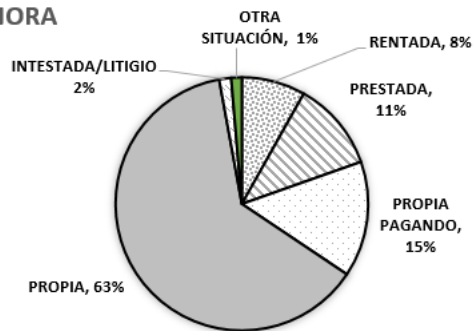
Comenta tu comparación para cada inciso

Las siguientes gráficas proporcionan información del tipo de tenencia de la vivienda de las familias encuestadas.

**BAJA CALIFORNIA**



**SONORA**



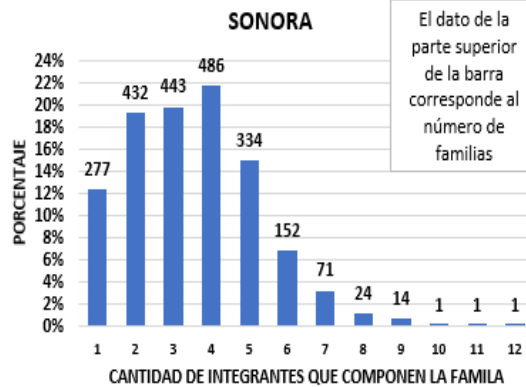
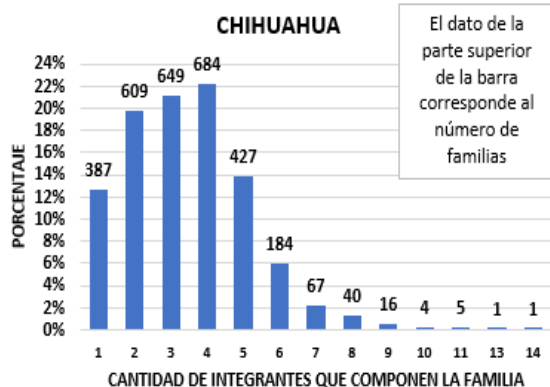
8. Para cada estado analiza su gráfica, considera para el análisis la proporción global de tipos de vivienda "RENTADA" y "PRESTADA".

¿Qué opinión darías al comparar los porcentajes obtenidos en los estados?

9. Elabora una tabla comparativa.

¿Considerarías que existen diferencias entre las proporciones del tipo de vivienda entre los estados? Explica en cuales hay diferencias y en cuales hay similitudes.

Las gráficas siguientes brindan información correspondiente a la cantidad de integrantes que componen a las familias del estudio en cuestión.

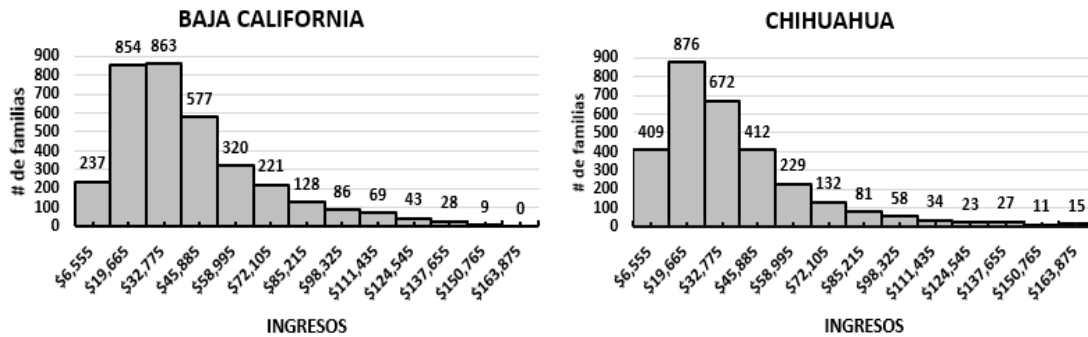


10. Determinando un número apropiado ¿Cuál crees que sea el número de integrantes por familia para cada estado?

11. Con base en los números obtenidos ¿A tu parecer existe diferencia significativa entre los estados en cuanto al número de integrantes por familia? Comenta ¿Cómo estaría eso?

12. ¿Qué tan adecuado es decir que ambos estados tienen el mismo promedio (la misma media) en el número de integrantes por familia?  
 \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

Las gráficas siguientes brindan información correspondiente a los ingresos obtenidos por las familias estudiadas, una vez que se ha hecho una modificación en las muestras<sup>13</sup> quedando: Baja California con 3435 familias y Chihuahua con una muestra de 2979 familias.



**13. ¿Cuál crees que sería la media de los ingresos en cada estado?**

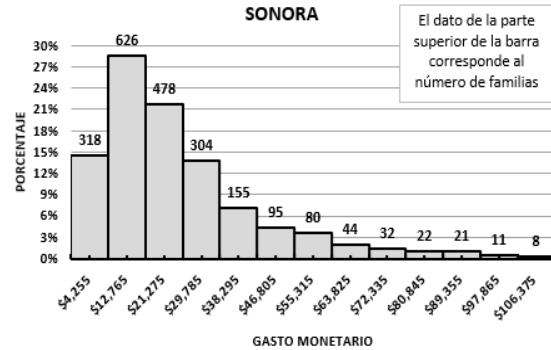
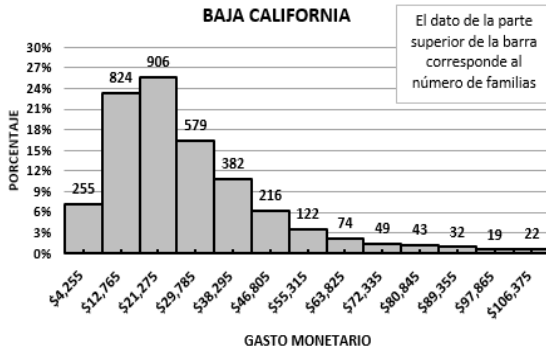
**14. ¿Cuál de los dos estados a tu parecer tiene mejores ingresos?**

**15. ¿Existe diferencia significativa en el nivel de ingresos entre ambos estados? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?**

\_\_\_\_\_

<sup>13</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones en ambas muestras de datos.

En las siguientes graficas se presenta el nivel de gastos monetarios en las familias estudiadas, habiéndose modificado<sup>14</sup> las muestras a 3523 familias en Baja California y 2194 familias en Sonora.



16. Para ambas muestras de datos de cada estado, ¿Aproximadamente cuántas familias tienen un gasto monetario entre \$8,510 A \$17,020 pesos?

17. A) ¿Cómo crees que es la distribución del gasto monetario de la población en Baja California? Dibuja la gráfica.

\_\_\_\_\_

<sup>14</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en tres o más desviaciones estándar en ambas muestras de datos.



**B) ¿Cómo crees que es la distribución del gasto monetario de la población en Sonora? Dibuja la gráfica.**

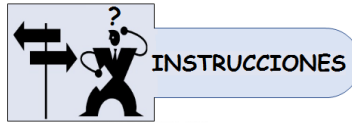
**18. Considerando la forma de las distribuciones para ambos estados y sus principales características ¿Qué similitudes o diferencias encuentras entre ellas?**

**19. ¿Cuál es el gasto monetario promedio para cada estado?**

**20. Comparando el gasto monetario promedio estimado anteriormente ¿Cuál de los dos estados parece tener una diferencia a su favor? ¿Esa diferencia resultará significativa? ¿por qué?**

## ACTIVIDAD 3

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_



Lee, detenidamente, el caso estadístico de estudio. Después responde de manera individual la serie de cuestionamientos relacionados con la lectura que hiciste. Utiliza el espacio en blanco para responder.



**OBJETIVO:** Aplicar conocimiento estadístico informal y formal para realizar inferencias acerca de si es posible o probable una expectativa, modelo o afirmación, sobre la población, argumentadas en información proporcionada de un caso de estudio estadístico.

### **“Inserción laboral de los egresados de nivel medio superior en México 2012”**



La Educación Media Superior (EMS) en México es el nivel educativo que se localiza entre la educación básica y la educación superior, se refiere al segundo nivel del Sistema Educativo Nacional que corresponde a los estudios de bachillerato tecnológico, profesional técnico (CONALEP) y bachillerato general. Al finalizar esta etapa escolar, los estudiantes se enfrentan a una decisión crucial en sus vidas, cuestionándose: ¿Qué sigue terminando la Educación Media Superior? ¿Trabajar? ¿Continuar los estudios?

Actualmente, la EMS es un nivel formativo de gran relevancia para los jóvenes, debido a que durante este periodo fortalecen sus bases educativas para continuar sus estudios en el nivel superior o en su caso consolidar las habilidades y calificaciones para incorporarse al mercado de trabajo.

En este contexto, el INEGI realizó un estudio en el 2012 cuyo objetivo general fue "Obtener información estadística de la población en edad de 18 a 20 años con Educación Media Superior (EMS) concluida, conocer sus antecedentes educativos y su inserción al mercado laboral".

El esquema de muestreo utilizado en este estudio fue: Probabilístico, estratificado, bietápico y por conglomerados, el tamaño de la población es de 2,565,877 personas de 18 a 20 años con EMS concluida, el tamaño de la muestra estudiada es de 8,390 jóvenes con los requisitos antes descritos. El nivel de confianza declarado en el estudio fue de 90%, con un margen de error de 15%.

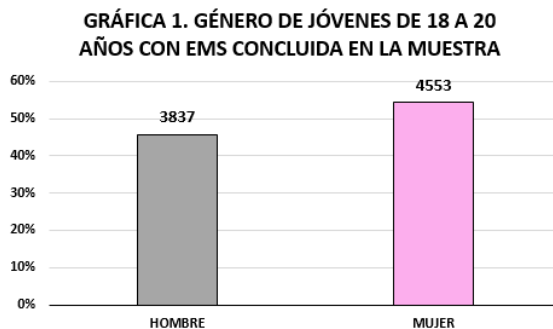
En este marco, la información estadística presentada a continuación corresponde a algunos de los resultados de la Encuesta Nacional de Inserción Laboral de los Egresados de Nivel Medio Superior 2012.



**CONTESTE LO SIGUIENTE:**

### **SECCIÓN 1. Perfil de los jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida.**

La primera gráfica que se presenta corresponde al género de los jóvenes de la muestra.

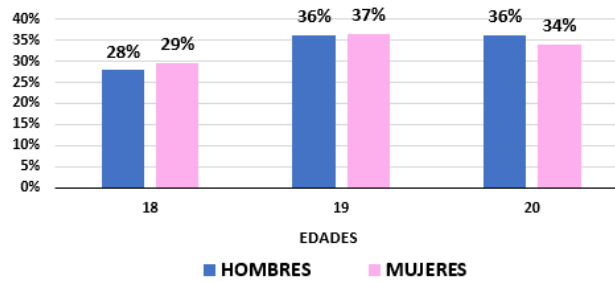


- 1. Con base en los datos mostrados, ¿Con cuál afirmación o conclusión estarías más de acuerdo?**

- a) "De los jóvenes entre 18 y 20 años con EMS concluida en México, el 40% corresponde al género masculino y el 60% al género femenino".
- b) "De los jóvenes entre 18 y 20 años con EMS concluida en México, el 45% corresponde al género masculino y el 55% al género femenino".

La siguiente gráfica corresponde a la edad de los jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida de la muestra.

GRÁFICA 2. EDAD DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE LA MUESTRA



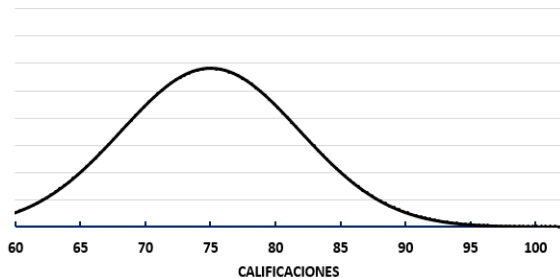
## 2. Analizando la gráfica

- A) De los jóvenes de 18 años de género masculino en México ¿Qué puedes decir de su proporción (%) a partir de la muestra estudiada? ¿Y de 19 años? ¿de 20 años?
- B) "Si en México el porcentaje de jóvenes de género masculino con EMS concluida es de 40% para 18 años, 38% para 19 años y 22% para 20 años"  
 ¿Tu afirmación anterior corresponde con la afirmación de la población en México de los jóvenes de género masculino con EMS concluida descrita en este inciso? \_\_\_\_\_
- C) ¿A qué atribuyes la diferencia entre los datos de la muestra y los datos poblacionales dados en este estudio?

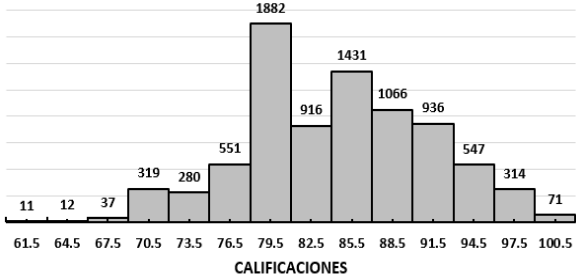
## SECCIÓN 2. Antecedentes Educativos.

Se supone que las calificaciones generales promedio de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 3, mientras que la gráfica 4 presenta las calificaciones generales promedio de los estudiantes egresados de EMS de la muestra.

GRÁFICA 3. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE MÉXICO



GRÁFICA 4. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE LA MUESTRA



### 3. Con base a las gráficas

C) ¿Cuál es la media de calificaciones de los jóvenes egresados de EMS de México?

D) ¿Cuál es la media de calificaciones en los jóvenes de la muestra?

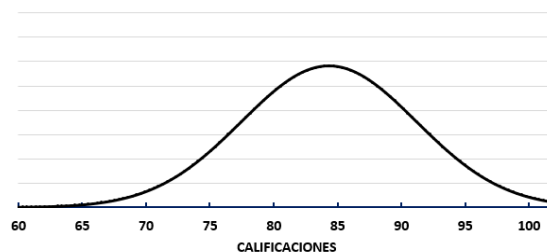
### 4. Describe brevemente las principales características de las gráficas 3 y 4 (en cuanto a la forma de distribución, media, variabilidad, etc.).

Gráfica 3 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 4 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)

5. ¿Consideras que la muestra muy probablemente fue tomada de esa población? \_\_\_\_\_  
¿Da tu opinión al respecto?

A continuación, se presenta un nuevo supuesto de las calificaciones promedio de los jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México.

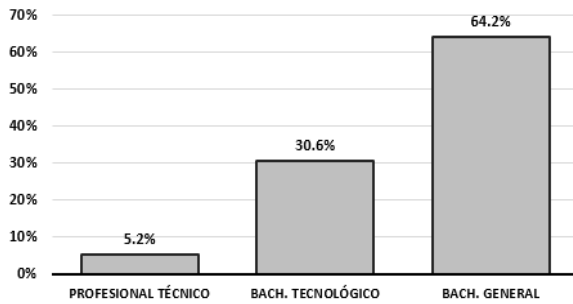
GRÁFICA 5. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA EN MÉXICO



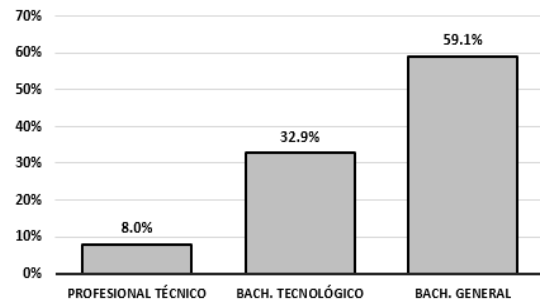
6. ¿De cuál de los dos modelos poblacionales (gráfica 3 o gráfica 5) consideras que sea más probable que provenga la muestra de estudio (gráfica 4)? \_\_\_\_\_  
¿Qué argumentos darías para apoyar tu decisión?

En las siguientes gráficas 6 Y 7, se aprecia la distribución de jóvenes en EMS, según el tipo de sistema escolarizado: por un lado, los jóvenes entre 18 a 20 años de México; y por otro, los jóvenes en la muestra de estudio, que presenta un total de 5470 jóvenes, también en ese rango de edad.

**GRÁFICA 6. PORCENTAJE DE JÓVENES CON EMS CONCLUIDA POR SUBSISTEMA EN MÉXICO**



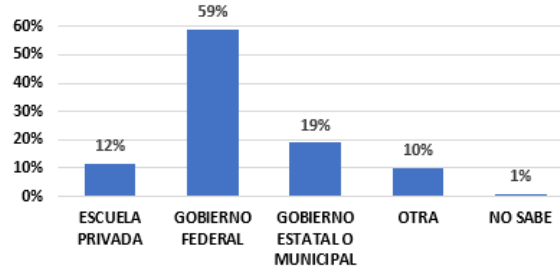
**GRÁFICA 7. PORCENTAJE DE JÓVENES CON EMS CONCLUIDA POR SUBSISTEMA EN LA MUESTRA**



7. **Compara brevemente las principales características de la distribución observada en la muestra (gráfica 7) con la distribución por subsistema de los jóvenes de México que concluyeron su bachillerato (gráfica 6). Da una opinión respecto a sus similitudes o diferencias más importantes.**

En la gráfica 8 se muestra la distribución de jóvenes becados de EMS por institución o dependencia que otorgó la beca en la muestra, muestra representada por 2874 jóvenes.

**GRÁFICA 8. PORCENTAJE Y CANTIDAD DE JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS BECADOS POR TIPO DE INSTITUCIÓN O DEPENDENCIA QUE OTORGÓ LA BECA EN LA MUESTRA**



8. **Entre la afirmación "La proporción de apoyo con becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, por parte de escuelas privadas**

es de 17%; del gobierno federal de 60%; del gobierno estatal o municipal de 22%"; y lo que puedes concluir de la información en la muestra.

Mi afirmación es: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

¿Hay diferencia significativa? \_\_\_\_\_

Explica:

9. Lee con atención las siguientes afirmaciones

A) "La proporción de becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, con apoyo del gobierno federal difiere en un 38% aproximadamente respecto a las de apoyo del gobierno estatal o municipal"

B) "La proporción de becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, con apoyo del gobierno federal difiere en un 46% aproximadamente respecto a las de apoyo del gobierno estatal o municipal"

¿Con cuál afirmación o conclusión estarías más de acuerdo?

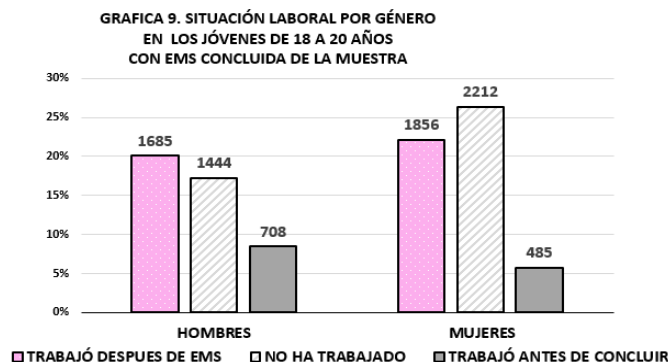
\_\_\_\_\_

¿Por qué tu decisión?

**SECCIÓN 3. Inserción en el mercado laboral.**



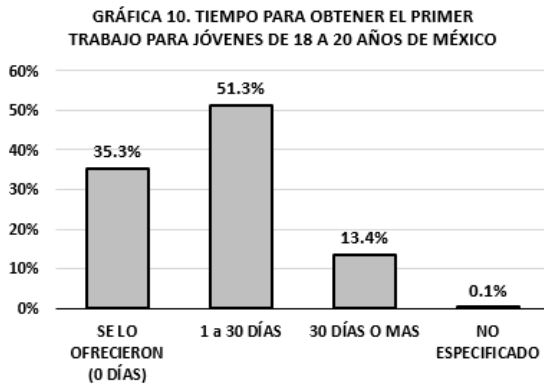
Las gráficas presentadas a continuación brindan información respecto a la situación laboral de los jóvenes una vez concluida la EMS por género.



**10. Comenta Analizando la gráfica**

- A) ¿Cuál es la proporción total de mujeres y hombres que “trabajaron después de la EMS” en la muestra estudiada? \_\_\_\_\_
- B) ¿Cuál es la proporción total de mujeres y hombres que “no han trabajado” en la muestra estudiada? \_\_\_\_\_
- C) Si tenemos la afirmación siguiente: “En México, la proporción total de jóvenes que trabajaron después de concluir la EMS entre mujeres y hombres es de 40%, y la proporción total de jóvenes que no han trabajado entre mujeres y hombres es de 45%”.  
 ¿Existe diferencia significativa entre la información de la muestra y la afirmación poblacional anterior? \_\_\_\_\_  
 ¿Por qué sí? ¿Por qué no?:

A continuación, se presenta la gráfica y tabla, del tiempo de búsqueda para el primer trabajo de los jóvenes en México, y, en la muestra respectivamente.



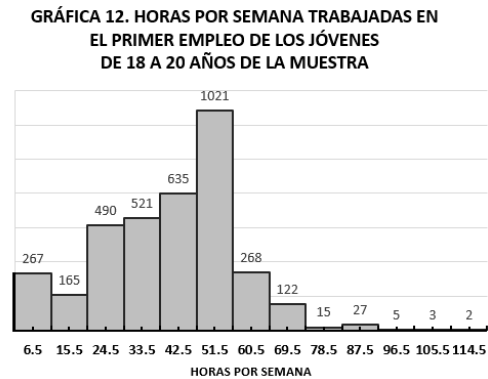
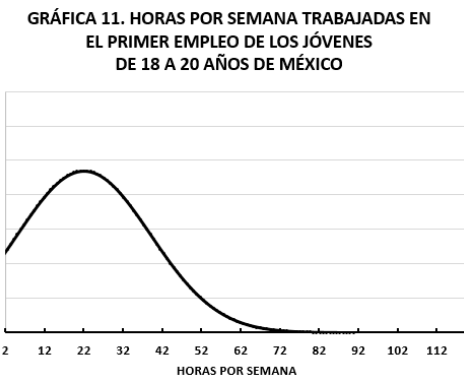
**TABLA 1. RESUMEN ESTADÍSTICO DE UNA MUESTRA**

TIEMPO BUSCANDO TRABAJO	NO. DE JÓVENES	PORCENTAJE
SE LO OFRECIERON (0 DÍAS)	1294	36.5%
1 A 30 DÍAS	1827	51.6%
30 A 60 DÍAS	213	6.0%
60 A 90 DÍAS	72	2.0%
MAS DE 90 DÍAS	135	3.8%
<b>TOTAL</b>	<b>3541</b>	<b>100.0%</b>

11. Si una muestra presenta el resumen estadístico anterior ¿Qué tan probable es que esta muestra haya sido tomada de la población mostrada en la gráfica 10? \_\_\_\_\_

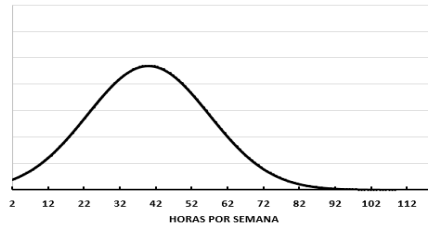
Da argumentos que validen tu respuesta:

Una primera interpretación de datos llevó a suponer que las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 11, mientras que la gráfica 12 presenta las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en la muestra.



Una segunda interpretación de datos llevó a suponer que las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 13.

GRÁFICA 13. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO



12. ¿De cuál de los dos modelos poblacionales referidos a las horas trabajadas de los jóvenes en México (gráfica 11 o gráfica 13), consideras que sea más probable que provenga la muestra de estudio (gráfica 12)? \_\_\_\_\_

Da argumentos que le den sustento a tu decisión:

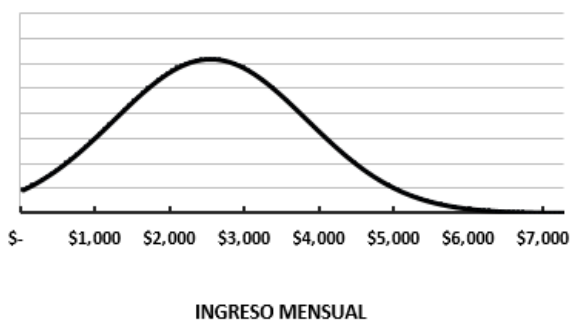
13. ¿Con el último supuesto de la población (gráfica 13) podrías afirmar que "En promedio las horas trabajadas por semana en el primer empleo de los jóvenes de 18 a 20 años en México es de 30 horas semanales"?

\_\_\_\_\_

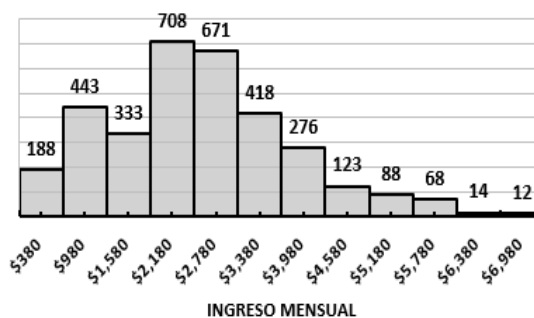
¿Por qué sí? ¿por qué no?

Se supone que el ingreso promedio del primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comporta como en la gráfica 14, mientras que la gráfica 15 presenta el ingreso promedio del primer empleo de los estudiantes egresados de EMS de la muestra.<sup>15</sup>

**GRÁFICA 14. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN MÉXICO**



**GRÁFICA 15. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN LA MUESTRA**



**14. Describe brevemente las características de la gráfica del ingreso mensual promedio de los Jóvenes mexicanos (gráfica 14) y las características de la gráfica del ingreso mensual promedio de la muestra (gráfica 15).**

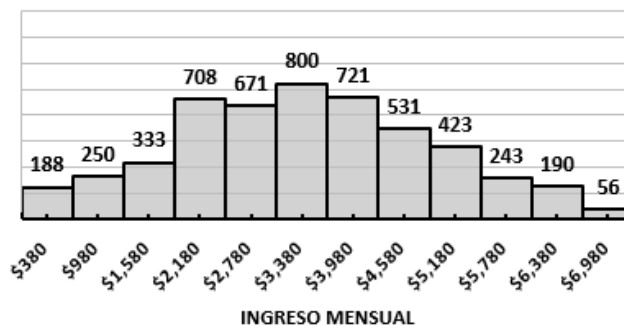
Gráfica 14 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 15 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)

<sup>15</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones en ambas muestras de datos.

15. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población?  
\_\_\_\_\_ ¿Cómo explicas tu respuesta?

Para profundizar en el estudio posteriormente se tomó una nueva muestra con 5114 jóvenes entre 18 a 20 años con EMS concluida y los resultados de su nivel de ingresos mensuales en su primer empleo fueron los siguientes:

GRÁFICA 16. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN LA MUESTRA



16. Describe brevemente las principales características de la gráfica muestral 15 (en cuanto a la forma de distribución, promedio, variabilidad, etc.).

17. ¿Consideras que existen diferencias significativas entre las muestras?

\_\_\_\_\_ Da tu opinión al respecto:

18. ¿Con la última muestra (gráfica 16) podrías afirmar que "El salario promedio mensual de los jóvenes de 18 a 20 años en México excede de dos salarios mínimos mensuales"? \_\_\_\_\_  
¿Por qué sí? ¿por qué no?:



**ANEXO 4. Organización de las respuestas de los estudiantes en tabla**



## Actividad 1.

### Grupo 1

COMPONENTE A PROMOVER		C0	C0	C0	C0	C0	C0	C0	C1	C1	C2	C1	C3	C2	C2	C2	C1	C3	C2	C3	C3	C3
GÉNERO	ESTUD./PREG	1	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	1	1	0	0	1	0	1	2	4	1	2	1	2	2	1	4	2	3	1	1	1	1
H	2	0	0	1	1	4	0	2	2	4	2	1	2	3	1	4	3	1	2	1	2	1
H	3	1	1	1	1	0	1	2	2	1	4	1	2	2	3	4	3	1	4	2	4	2
H	4	1	1	0	1	0	1	2	4	4	1	1	3	1	4	4	2	1	1	1	2	2
H	5	1	1	1	1	0	1	1	1	4	1	1	1	4	1	4	3	1	1	1	1	1
H	6	1	1	0	1	0	1	2	4	4	3	1	4	4	2	4	1	3	4	1	2	1
H	7	1	0	0	1	0	0	2	4	4	3	4	4	3	3	3	1	1	1	1	1	3
H	8	1	1	0	1	0	0	2	1	4	2	2	2	3	1	4	3	1	4	1	0	0
H	9	1	1	0	1	0	1	2	4	4	4	1	2	4	4	4	4	1	4	3	1	1
M	10	1	1	0	1	4	1	2	4	4	4	1	1	2	3	4	2	3	1	2	4	3
M	11	0	1	1	1	0	1	2	4	4	4	1	4	3	3	4	3	4	2	1	1	1
M	12	0	0	1	1	4	0	2	4	1	2	1	2	4	4	4	3	1	1	1	3	1
M	13	1	1	1	0	0	1	2	4	4	4	1	2	3	4	4	3	1	3	1	4	1
M	14	1	0	0	1	0	0	1	1	4	4	2	2	2	2	4	1	1	4	2	1	1
M	15	0	1	1	1	0	1	2	4	4	4	1	4	4	4	4	1	4	4	2	1	1
M	16	0	0	0	0	0	1	1	4	4	4	1	0	1	4	4	4	0	1	1	1	2
M	17	1	1	1	0	0	0	0	0	4	3	1	3	2	4	4	1	0	0	0	0	0
M	18	0	0	0	0	0	0	1	4	4	4	1	2	1	4	4	1	1	1	1	1	2
M	19	1	1	1	0	0	1	1	4	4	2	1	0	4	4	4	3	0	1	1	1	1
M	20	1	1	1	1	4	1	2	3	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	3	2	4
M	21	1	1	1	1	0	1	2	4	4	2	1	1	1	1	4	3	1	2	1	1	1
M	22	0	0	0	1	0	1	0	2	1	1	0	1	2	1	4	4	1	1	0	1	1

### Grupo 2

COMPONENTE A PROMOVER		C0	C0	C0	C0	C0	C0	C0	C1	C1	C2	C1	C3	C2	C2	C2	C1	C3	C2	C3	C3	C3
GÉNERO	PREG. ESTUD.	1	2A	2B	3A	3B	4A	4B	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
H	1	1	1	1	1	0	1	1	4	4	2	1	4	1	1	2	4	1	1	1	2	1
H	2	1	1	1	1	0	1	1	4	4	4	1	4	4	4	4	4	1	4	2	2	1
H	3	1	1	1	1	0	1	1	4	4	3	1	4	1	1	2	4	1	1	3	2	1
H	4	1	1	1	1	0	1	2	4	4	4	1	4	2	4	4	4	1	4	1	2	1
H	5	1	1	2	1	0	1	2	4	4	3	1	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1
H	6	1	1	2	1	1	1	2	4	4	3	1	0	1	3	4	4	1	4	3	2	1
H	7	1	1	1	1	4	1	2	4	4	3	1	1	4	2	4	4	1	4	1	2	1
H	8	1	1	2	1	4	1	2	4	4	3	1	4	1	3	4	4	2	4	2	2	1
H	9	1	1	1	1	1	1	2	4	4	3	1	4	1	4	4	4	4	1	3	2	1
H	10	1	1	1	1	0	1	0	4	4	4	1	2	1	4	4	4	1	1	3	2	1
H	11	1	1	1	1	4	1	2	4	4	4	1	2	1	4	4	4	1	4	3	2	1
H	12	1	1	1	1	0	1	2	4	4	2	1	2	1	4	4	4	1	4	2	2	1
H	13	1	1	1	1	4	1	2	4	4	2	1	2	1	4	4	4	1	4	1	2	1
H	14	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	1	4	4	4	4	4	1	1	2	2	1
H	15	1	1	1	1	0	1	2	4	4	3	1	4	4	4	4	1	1	1	3	2	1
H	16	1	1	1	1	1	1	0	4	4	3	1	3	1	4	4	4	1	1	3	2	1
H	17	1	1	1	1	0	1	2	4	4	4	1	4	2	4	4	1	1	3	4	2	1
H	18	1	1	1	1	0	1	2	4	4	4	1	2	1	2	4	4	1	3	3	2	1
H	19	1	1	1	1	0	1	1	4	4	3	1	3	4	2	4	4	1	1	0	0	0
H	20	1	1	1	1	1	1	0	4	4	4	1	3	2	4	4	4	1	4	1	1	1
M	21	1	1	1	1	0	1	2	4	4	3	1	3	2	1	4	1	1	1	1	2	1
M	22	1	1	1	1	4	1	2	4	4	4	1	3	1	4	4	4	1	1	3	2	1
M	23	1	1	1	1	1	1	2	4	4	3	1	3	3	1	4	4	3	3	2	2	1
M	24	1	1	2	1	1	1	1	4	4	3	0	4	4	4	4	4	4	4	2	2	1
M	25	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	1	0	2	4	4	4	3	4	2	2	1
M	26	1	1	1	1	1	1	2	4	4	3	1	2	1	4	4	4	1	4	1	2	1
M	27	1	1	1	1	4	1	2	4	4	4	1	3	1	4	4	4	2	3	3	2	1
M	28	1	1	1	1	1	1	2	4	4	4	1	2	1	2	4	4	2	4	1	2	1
M	29	1	1	0	1	0	1	2	4	4	1	1	3	3	4	4	4	1	4	3	2	1

## Actividad 2

### Grupo 1

COMPONENTE A PROMOVER		C0	C0	C1	C3	C3	C0	C2	C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C0	C1	C2	C1	C3
GÉNERO	ESTUD./PREG	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
H	1	2	1	1	1	1	1	4	2	2	1	2	2	1	1	1	0	1	1	1	1
H	2	2	1	4	2	1	1	4	4	4	4	4	2	1	1	1	0	1	1	1	1
H	3	2	1	4	1	3	1	3	4	4	4	1	2	1	1	1	0	0	2	1	1
H	4	2	1	4	3	1	1	3	4	4	4	4	2	1	1	0	0	0	0	0	0
H	5	2	1	1	1	1	1	1	1	3	4	4	2	1	1	1	0	0	1	1	1
H	6	2	1	4	3	2	1	4	4	2	4	4	1	1	1	1	2	1	1	4	4
H	7	2	1	4	4	4	1	2	4	2	4	1	1	1	1	1	0	4	2	1	1
H	8	2	1	4	4	2	1	4	3	4	4	1	1	1	1	1	2	1	2	1	1
H	9	2	1	4	4	2	1	4	4	4	4	4	3	1	1	2	2	1	1	4	4
M	10	2	1	4	4	1	1	1	4	4	4	1	3	1	1	1	0	1	2	1	1
M	11	2	1	1	1	1	1	4	1	4	4	4	1	1	1	1	0	1	1	3	1
M	12	2	1	1	4	1	1	2	1	1	1	2	1	1	1	1	0	1	1	1	1
M	13	2	1	4	3	4	1	2	4	3	4	4	4	4	4	4	0	4	2	4	4
M	14	0	1	4	1	4	1	1	1	2	4	4	4	1	1	2	0	1	2	1	1
M	15	2	1	4	1	1	1	4	4	4	4	4	2	1	1	1	0	1	2	1	1
M	16	2	1	4	3	4	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	0	4	2	1	1
M	17	2	1	2	1	1	1	3	2	3	4	4	1	3	1	1	0	1	1	1	1
M	18	2	1	4	3	2	1	4	2	3	4	4	2	1	1	1	0	1	2	1	1
M	19	2	1	4	3	2	1	4	4	2	4	4	3	1	1	1	0	1	1	1	1
M	20	2	1	4	3	3	1	2	4	4	4	3	4	4	1	4	2	4	2	4	4
M	21	2	1	2	3	1	1	2	4	2	4	1	1	1	1	1	0	1	2	1	1
M	22	0	1	2	1	1	1	4	2	4	1	4	2	1	1	1	0	1	1	1	1

### Grupo 2

COMPONENTE A PROMOVER		C0	C0	C1	C3	C3	C0	C2	C1	C2	C1	C2	C3	C1	C2	C3	C0	C1	C2	C1	C3
GÉNERO	PREG. ESTUD.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
H	4	2	1	1	1	1	1	4	4	2	4	1	4	1	1	1	0	1	1	4	4
H	5	2	1	4	1	4	1	4	4	4	4	1	4	2	1	2	2	4	2	4	1
H	6	2	1	4	4	4	1	4	3	2	4	4	2	4	4	2	0	4	2	1	0
H	7	0	1	4	1	3	1	2	3	4	4	4	2	1	1	1	0	4	1	1	1
H	8	2	1	4	1	3	1	3	4	4	4	4	4	4	4	2	0	4	1	2	1
H	9	2	1	4	1	1	1	3	4	3	4	4	2	3	4	1	0	4	1	4	4
H	10	2	1	4	2	1	1	4	3	4	4	4	2	4	1	1	0	1	2	2	1
H	11	2	1	4	4	1	1	4	4	4	4	4	2	4	4	2	0	4	2	2	1
H	12	2	1	4	4	1	1	4	4	4	4	4	4	2	1	1	0	4	2	2	1
H	13	2	1	4	4	1	1	2	1	4	4	4	1	1	1	1	0	4	1	1	1
H	14	2	1	4	3	1	1	4	4	2	1	1	1	1	1	1	2	4	2	1	1
H	15	2	1	4	1	3	1	2	4	2	4	4	1	3	1	1	0	4	1	4	1
H	16	2	1	4	3	1	1	4	1	2	4	4	2	1	1	1	0	4	2	2	1
H	17	2	1	4	1	3	1	4	1	4	4	4	2	1	1	1	2	4	1	1	4
H	18	2	1	4	1	2	1	4	3	3	4	4	3	1	1	1	2	4	2	2	1
H	19	2	1	1	3	1	1	3	3	4	1	4	1	1	1	1	0	4	1	1	1
H	20	2	1	2	1	1	1	4	4	2	4	4	2	1	1	1	2	4	1	1	1
M	21	2	1	1	1	3	1	4	4	1	4	1	1	1	1	2	2	4	1	2	1
M	22	2	1	4	3	3	1	3	3	4	4	1	2	3	4	1	0	4	2	1	1
M	23	2	1	4	1	1	1	3	4	4	4	1	2	3	1	4	0	4	2	4	4
M	24	2	1	4	2	3	1	3	3	4	4	4	3	2	1	1	2	4	1	1	1
M	25	0	1	4	1	1	1	4	4	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
M	26	2	1	4	2	3	1	2	3	4	4	4	2	3	1	1	0	4	1	2	1
M	27	2	1	4	3	3	1	4	4	4	4	4	3	3	4	1	0	4	2	4	4
M	28	2	1	4	3	1	1	4	3	4	4	4	3	4	4	1	0	4	2	2	1
M	29	2	1	2	1	1	1	4	2	3	4	1	1	4	4	1	0	4	1	2	1

### Actividad 3

#### Grupo 1

COMPONENTE A		C1	C1	C1	C2	C0	C0	C0	C2	C3	C2	C2	C3	C0	C0	C3	C3	C3	C3	C0	C2	C0	C2	C3
GÉNERO	ESTUD./PREG	1	2A	2B	2C	3A	3B	4	5	6	7	8	9	10A	10B	10C	11	12	13	14	15	16	17	18
H	1	4	4	1	1	2	0	0	1	4	1	1	1	0	0	1	2	1	1	0	1	0	1	1
H	2	4	4	4	2	2	0	2	1	1	0	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	0	0	0
H	3	4	4	4	2	2	0	2	1	1	2	1	4	0	0	1	1	2	1	0	1	2	1	1
H	4	4	1	1	1	0	0	2	2	1	4	1	1	2	2	4	1	3	3	2	1	2	4	1
H	5	4	1	4	1	0	2	0	1	2	4	1	1	2	0	1	1	2	1	0	1	0	1	1
H	6	4	4	4	1	0	2	0	1	2	1	1	1	2	2	1	2	2	1	0	1	0	1	1
H	7	4	4	4	1	2	0	2	1	1	4	2	4	2	2	1	1	2	3	2	2	2	1	1
H	8	4	1	4	2	0	2	2	1	1	4	1	1	2	2	1	2	2	3	2	2	2	1	4
H	9	4	4	4	1	2	0	0	4	1	4	1	1	2	2	1	1	2	1	0	2	0	1	4
M	10	4	4	1	1	2	0	0	1	3	1	4	4	2	2	1	2	1	3	0	2	2	2	0
M	11	4	4	4	1	2	2	0	1	2	1	1	1	0	2	1	2	2	1	0	2	0	1	1
M	12	4	1	4	1	0	2	0	2	1	4	1	4	2	2	3	1	3	1	0	2	0	1	1
M	13	4	1	4	2	2	2	2	3	2	4	2	4	2	0	1	2	2	1	2	2	2	1	2
M	14	4	4	1	1	2	2	2	1	1	0	1	4	2	2	3	2	2	1	2	2	2	2	1
M	15	4	4	4	1	2	2	0	1	3	1	1	1	2	2	1	2	2	1	0	2	0	1	1
M	16	4	4	4	1	0	2	2	4	2	4	3	4	2	2	3	1	3	1	2	2	0	3	1
M	17	1	4	4	4	2	2	0	3	0	0	0	0	2	2	4	4	0	0	0	3	0	0	0
M	18	4	4	4	1	0	2	0	1	1	4	1	4	2	2	1	1	1	1	0	2	0	1	1
M	19	4	4	4	2	0	2	2	4	3	4	4	4	1	2	0	1	1	2	1	2	2	3	4
M	20	4	4	4	1	2	2	2	3	3	4	4	4	2	2	4	2	2	1	2	2	2	1	1
M	21	4	4	4	1	0	2	2	1	3	4	1	1	2	2	1	1	2	2	0	2	2	1	1
M	22	4	4	1	1	0	2	2	1	1	4	1	1	0	0	1	4	2	1	0	2	2	1	1

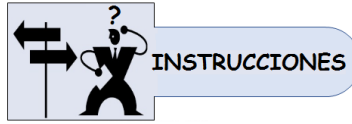
#### Grupo 2

COMPONENTE A PROMOVER		C1	C2	C1	C2	C0	C0	C0	C2	C3	C2	C2	C3	C0	C0	C3	C3	C3	C3	C0	C2	C0	C2	C3	
GÉNERO	PREG. ESTUD.	1	2A	2B	2C	3A	3B	4	5	6	7	8	9B	10A	10B	10C	11	12	13	13	14	15	16	17	18
H	1	4	1	1	1	0	2	0	1	4	4	1	4	2	2	4	0	2	1	0	2	0	1	1	
H	2	4	1	1	2	0	2	0	1	4	4	1	1	2	0	1	2	1	1	0	2	2	1	1	
H	3	4	4	4	1	2	0	2	1	2	4	1	4	2	2	4	2	1	3	2	2	2	1	2	
H	4	4	1	1	0	0	2	1	4	4	1	1	2	2	2	2	1	1	2	4	0	1	1		
H	5	4	4	4	1	2	2	2	4	4	4	1	4	0	0	4	2	2	1	2	4	2	4	2	
H	6	4	4	4	1	2	2	2	4	3	4	1	4	2	2	4	2	2	1	2	2	2	1	4	
H	7	4	1	1	1	2	2	2	3	1	2	3	1	0	0	2	2	2	3	2	1	0	4	1	
H	8	4	4	4	1	0	2	2	2	4	4	1	4	2	2	1	1	2	1	2	4	2	1	1	
H	9	4	4	4	2	0	2	0	1	1	1	1	4	2	0	2	2	2	1	2	1	0	1	1	
H	10	4	4	4	1	2	2	2	1	3	4	4	4	2	0	1	2	1	1	2	1	2	1	1	
H	11	4	1	1	1	0	2	0	1	1	4	4	4	2	2	4	2	1	3	2	2	2	1	2	
H	12	4	4	4	1	2	2	2	1	4	1	1	4	0	0	1	2	1	1	2	2	2	1	1	
H	13	4	4	4	1	2	2	0	1	4	4	1	1	0	0	1	2	2	2	2	1	2	1	1	
H	14	4	1	1	2	0	2	0	1	4	4	1	1	2	0	1	1	2	1	0	2	2	1	1	
H	15	4	4	4	1	0	2	2	1	4	4	4	1	0	0	1	2	1	1	2	4	2	1	1	
H	16	4	1	1	1	0	0	0	0	4	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
H	17	4	4	4	1	2	2	0	1	4	4	1	1	0	0	1	1	1	1	0	2	2	1	1	
H	18	4	1	1	1	2	0	2	1	4	4	1	4	2	2	2	4	1	1	2	4	2	1	4	
H	19	4	1	1	1	0	0	0	1	4	4	1	1	0	0	4	1	1	1	0	4	0	4	1	
H	20	4	1	1	0	0	0	0	0	4	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
M	21	4	1	1	1	0	2	0	1	4	4	1	4	2	2	1	1	2	1	0	2	2	2	1	
M	22	4	4	4	2	0	2	0	1	1	4	1	4	0	0	2	1	1	3	0	1	0	1	1	
M	23	4	4	4	2	0	0	0	1	4	4	1	1	2	0	1	2	2	1	0	2	0	1	1	
M	24	4	4	4	1	2	2	2	2	4	4	3	0	0	0	0	2	2	1	2	2	2	1	1	
M	25	4	4	4	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	
M	26	4	1	1	1	2	2	2	1	4	4	3	1	0	0	1	2	2	3	2	1	2	1	1	
M	27	4	4	4	1	0	2	0	1	3	4	1	4	0	0	4	1	2	1	2	2	2	2	1	
M	28	4	4	4	1	2	0	2	1	3	4	4	4	2	2	4	4	1	3	2	2	2	1	4	
M	29	4	4	4	1	2	2	2	2	1	4	1	4	2	2	1	2	1	3	2	2	2	1	4	

## **ANEXO 5. Guía para el docente**

# ACTIVIDAD 1

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_



Favor de leer detenidamente el caso de estudio que se presenta a continuación y responder de manera individual una serie de cuestionamientos relacionados con la lectura. Utilice el espacio en blanco para responder.



**OBJETIVO DE ACTIVIDAD 1:** Aplicar conocimiento estadístico informal y formal para realizar inferencias acerca de una población, argumentada en información proporcionada de un caso de estudio estadístico.

## **“Usos y Hábitos de los internautas en México 2017”**



Una asociación líder en materia de internet en México es la Asociación Mexicana de Internet que ha fomentado el uso responsable y productivo de esa tecnología por parte de organizaciones, empresas, instituciones y usuarios. Colaboran con organizaciones aliadas, por un debido aprovechamiento y uso responsable y productivo de Internet y de las Tics. Anual y eventualmente realizan estudios sobre los hábitos de los internautas mexicanos, redes sociales, comercio electrónico, banca en línea, búsqueda de empleo, con la finalidad de conocer más sobre las tendencias en línea y tener un mapa de los usos y percepciones de los usuarios en temas fundamentales del entorno online.

En algún momento te has preguntado ¿Cómo ha crecido el uso del Internet en México? ¿Consideras que es parte esencial en la vida de las personas?, ¿Para qué mayoritariamente se usa? Aquí te mostraremos información relacionada con estas preguntas extraídas de un estudio y los datos que ha arrojado; la información forma parte del 13vo. estudio Estadístico sobre “Usos y hábitos de los usuarios de internet en México 2017”, fue elaborado por Estadística Digital, una agencia consultora en cuestiones de Internet. El objetivo general es estimar los principales indicadores que tienen que ver con los usos y hábitos de los internautas, particularmente:

- Identificar las principales características de los usuarios.
- Conocer lo que los mexicanos hacen en la Red, entre otros.

Si bien había 127.5 millones de habitantes en México de acuerdo con información del Consejo Nacional de Población (CONAPO) y El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), para este estudio se consideraron

únicamente 70 millones de personas clasificadas como internautas (las personas con 6 años o más que utilizan algún dispositivo tecnológico con el cual se conectan a internet). El diseño metodológico incluyó un muestreo probabilístico simple, cuya muestra fue de 1626 personas entrevistadas digitalmente en México en el mes de abril 2017, con un error muestral de +/- 2.4%, y un nivel de confianza de 95.5%.



**CONTESTE LO SIGUIENTE:**

**1. ¿Cuál es la población en estudio y cuál es su caracterización?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE	NIVEL DE LECTURA
Identificar la población en el estudio y la presencia de este concepto en un estudio estadístico.	70 millones de habitantes de 6 años en adelante considerados internautas.	CO Conocimientos intuitivos y estadísticos previos a una instrucción en Estadística Inferencial	Leer los datos

**2. ¿Cuál es el tamaño de la muestra y Por qué?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE	NIVEL DE LECTURA
Identificar la muestra en el estudio y la presencia de este concepto en un estudio estadístico.	1626 personas. Debido a que fue la cantidad de personas entrevistadas	CO CO	Leer los datos Leer los datos

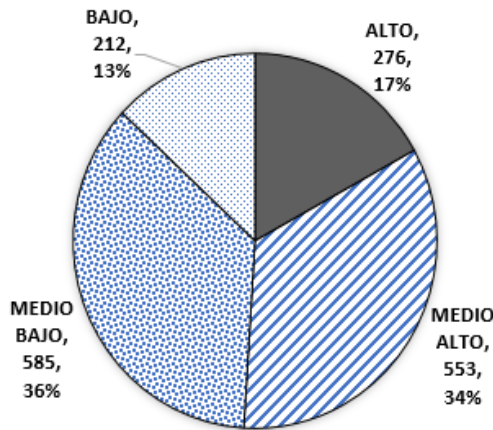
**3. ¿Qué tipo de muestreo es utilizado en el estudio? En tu opinión ¿Cómo se justificaría el tipo de muestreo usado?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE	NIVEL DE LECTURA
Identificar el tipo de muestreo en el estudio y la presencia de este concepto en un estudio estadístico.	Muestreo probabilístico simple.  Resulta pertinente ya que la muestra lo único que se considera por adelantado es ser internauta de 6 años o más y se debe dejar libre (sin sesgar información) la presencia de las	CO  CO	Leer los datos  Leer detrás de los datos

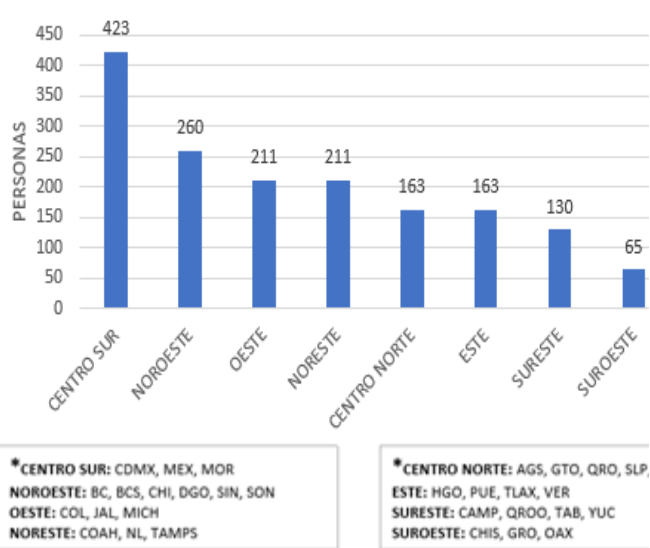
Reflexionar la pertinencia del tipo de muestreo.	variables restantes para poder hacer predicciones acerca de ellas, como el género, nivel de estudios, etc. Lo que requiere dar la misma oportunidad a cualquier internauta de ser elegido.		
--	--	--	--

A continuación se presenta información sobre el nivel socioeconómico y la distribución en la muestra en las distintas zonas del país

Gráfica 1. Nivel socioeconómico



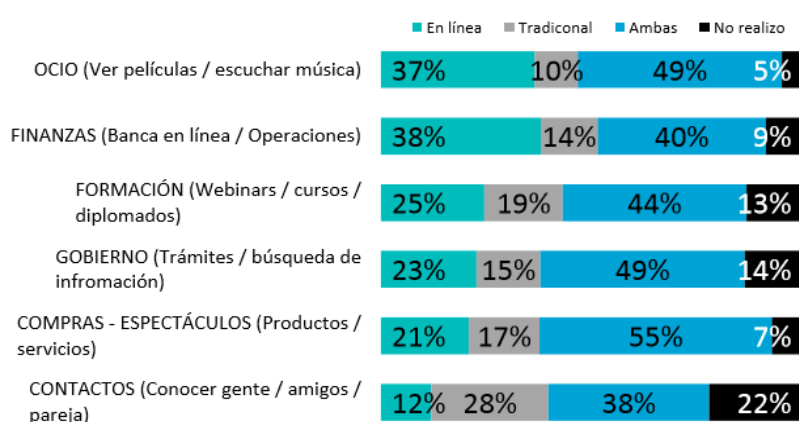
Gráfica 2. Zonas



4. ¿Cuáles son las variables de estudio en las gráficas 1 y 2? ¿Y a qué tipo de variable corresponde?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE	NIVEL DE LECTURA
Identificar las variables presentes en el estudio	Nivel socioeconómico y lugar de residencia.	CO	Leer los datos
Clasificar las variables presentes en el estudio	Ambas son variables cualitativas, el Nivel Socioeconómico es categórica ordinal y el lugar de residencia (zonas) es categórica nominal.	CO	Leer entre los datos

Gráfica 3. Actividades en línea vs presenciales



5. Considerando la gráfica 3, dibuja cómo crees que podría ser la gráfica de la actividad OCIO en los internautas.

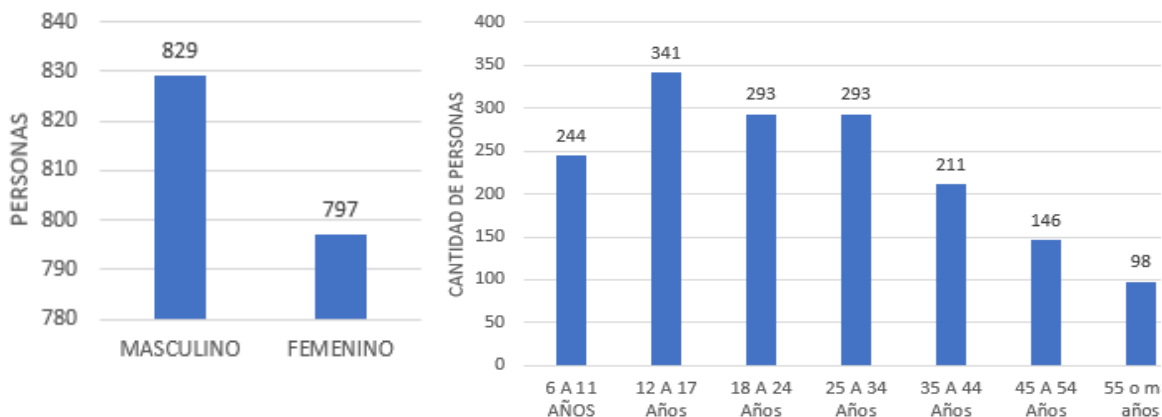
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes reflexionen sobre la información muestral generalizando sus atributos para proponer una gráfica de la población internauta.	<p>Puede representarse como la grafica 3 presentada o de la siguiente manera:</p>	<p>C1. Predecir características de una población (<math>p</math>, <math>\mu</math>, <math>\sigma</math>, haciendo estimaciones simples de ellos) o dibujar la gráfica de su distribución a partir de información muestral o su representación gráfica.</p>

A continuación, te presentamos información sobre el perfil del encuestado

Gráfica 4. Género

Gráfica 5. Edades de las personas entrevistadas





6. En la gráfica 4 ¿Qué porcentaje representarían las personas de género masculino entre los internautas?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes logren predecir una característica de la población.	Sería 51% aproximadamente	C1.

De la gráfica 5, contesta:

7. ¿Qué porcentaje de la población internauta se ubica dentro del rango de 55 o más? ¿Te parece razonable el porcentaje obtenido? Explica

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes logren predecir una característica de la población. Que los estudiantes hagan o inicien un análisis crítico de su predicción, desplegando algunos de sus conocimientos intuitivos y elementos de justificación	Sería el 6% aproximadamente.  Si, pues debe ser bajo porque la población de adultos mayores es baja.	C2. 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.

8. Dibuja cómo crees que sería la gráfica de edades de la población internauta.

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE																
Que los estudiantes logren predecir una característica de la población.	<p style="text-align: center;">EJEMPLO DE GRÁFICA</p> <table border="1"> <caption>EJEMPLO DE GRÁFICA</caption> <thead> <tr> <th>Edad (Años)</th> <th>Porcentaje</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6 A 11 AÑOS</td> <td>15%</td> </tr> <tr> <td>12 A 17 Años</td> <td>21%</td> </tr> <tr> <td>18 A 24 Años</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>25 A 34 Años</td> <td>18%</td> </tr> <tr> <td>35 A 44 Años</td> <td>13%</td> </tr> <tr> <td>45 A 54 Años</td> <td>9%</td> </tr> <tr> <td>55 o más años</td> <td>6%</td> </tr> </tbody> </table>	Edad (Años)	Porcentaje	6 A 11 AÑOS	15%	12 A 17 Años	21%	18 A 24 Años	18%	25 A 34 Años	18%	35 A 44 Años	13%	45 A 54 Años	9%	55 o más años	6%	C1.
Edad (Años)	Porcentaje																	
6 A 11 AÑOS	15%																	
12 A 17 Años	21%																	
18 A 24 Años	18%																	
25 A 34 Años	18%																	
35 A 44 Años	13%																	
45 A 54 Años	9%																	
55 o más años	6%																	

**9. ¿Cuál sería el promedio de edad en los internautas? ¿Te parece apropiado el promedio obtenido? ¿Por qué?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes logren predecir una característica de la población y hagan o inicien un análisis crítico de sus predicciones, desplegando elementos de justificación	<p>Calculado:  <b>MEDIA= 24 años aprox.</b>  Si me parece apropiado el promedio calculado, porque la población internauta está representada en la muestra y esta tiene una media de aproximadamente de 24 años.</p> <p>Estimado:  <b>MODA=12-17 años aprox.</b> Si me parece apropiado el promedio estimado porque la población internauta se encuentra dentro de este intervalo con un 21% aproximadamente</p> <p><b>MEDIANA= 18 - 24 años aprox.</b> Si me parece apropiado el promedio estimado porque la población internauta se encuentra dentro de este intervalo con un 18% aprox.</p> <p>Estimado: entre 18 y 34 años  Si me parece apropiado el promedio estimado porque la mayoría de la población internauta se encuentra dentro de este intervalo con un 36% aproximadamente.</p>	C3 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.

**10. Para el rango de edad de 12 a 34 años ¿Qué puedes concluir de la información de la gráfica 5 acerca de los habitantes en México que son internautas? Explica.**

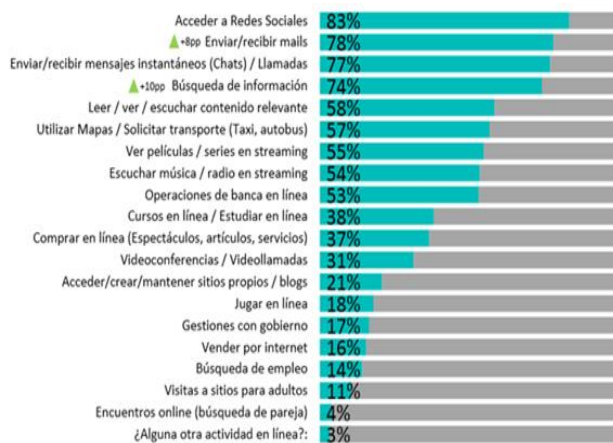
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante use información muestral para emitir conclusiones de la población.	Representa el 57% aproximadamente del total. Lo que es razonable pues este rango de edad en la población es alto.	C2

**11. De la gráfica 2 (ver en pág. 2) ¿Qué sería lo más sobresaliente que pudieras concluir acerca de los internautas del país? ¿Te parece razonable? Explica**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Utilicen la distribución de frecuencia de la gráfica para relacionarlos con su conocimiento previo demográfico del país para Inferir sobre la distribución de la población bajo estudio.	Que la mayor cantidad o proporción de internautas se ubica en el centro sur, lo que es razonable porque la mayoría de la población en México se concentra en el centro del país.	C2

La siguiente información es sobre los usos de internet

Gráfica 6. Usos de Internet



Gráfica 7. Usos de Redes Sociales



12. De acuerdo con la gráfica 6, a tu parecer, ¿Coincidirán los tres principales usos de internet (los de mayor porcentaje en la gráfica) con lo que ocurre entre los internautas? Explica.

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes analicen la información, tomen una decisión acerca de la población y la argumenten.	Si, aunque no necesariamente en ese orden, pues los porcentajes que se presentan en los internautas pueden variar, pero se espera que sean próximos a los obtenidos en el estudio que reporta la gráfica 6.	C2

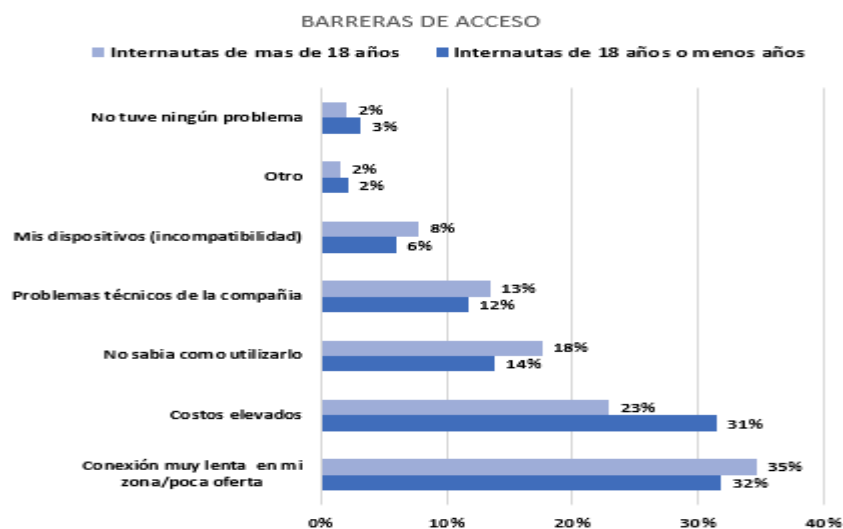
13. Considerando nuevamente la gráfica 1 (ver en la página 2), dibuja cómo crees que sea la gráfica de la distribución del nivel socioeconómico de los internautas.

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes logren predecir una característica de la población.	<p>NIVEL SOCIOECONOMICO DE INTERNAUTAS</p>	C1

14. ¿Serviría la gráfica que dibujaste para representar al nivel socioeconómico de la población en México? ¿Por qué?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante relacione la información muestral del NSE proponiendo una gráfica para su distribución poblacional pero que observe que esta gráfica o inferencia no puede ser extendida a la población en general por representar solo al caso de los internautas	No, porque el conjunto de internautas no es igual al conjunto de todos los mexicanos y por tanto puede haber diferencias entre los estratos del nivel socioeconómico en estos dos conjuntos de personas.	C3

Gráfica 8. Problemas más comunes de no poder acceder a internet.



De la gráfica 8. Contesta

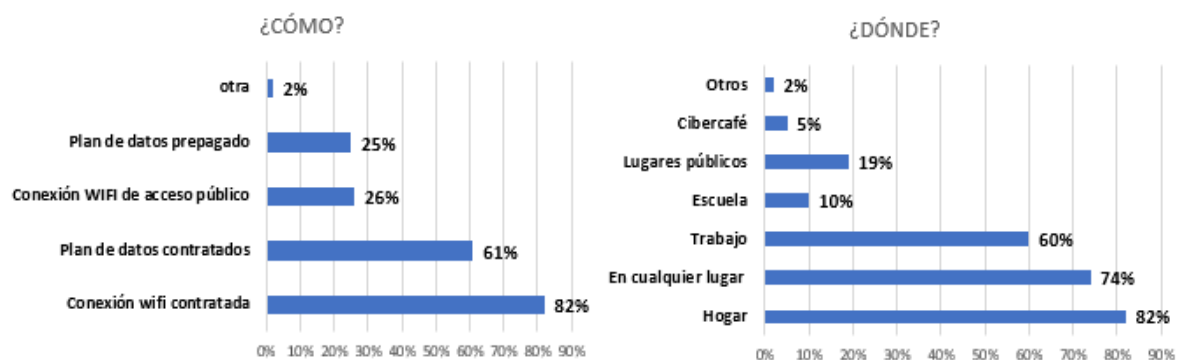
15. ¿Qué puedes decir de los internautas, respecto a las barreras “no sabía cómo utilizarlos” y “el costo elevado”, en ambos rangos de edad?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes analicen las proporciones de respuestas, por rangos de edad, en cada una de las dos barreras.	Los de edad adulta tienen mayor limitante con la barrera “no sabía cómo utilizarlo” mientras que en los más jóvenes esto sucede con la barrera “el costo elevado”	C2

16. ¿En qué proporción crees que se presente entre los internautas la barrera “costo elevado” en los distintos rangos de edad? ¿Crees que estos porcentajes son representativos? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes realicen predicciones de proporciones en la población, hagan una valoración y proporcionen argumentos de lo que están haciendo.	En un 23% entre los mayores de 18 y en un 31% entre los menores de 18, aproximadamente. Si, aunque no son exactos, ya que podría existir variabilidad pues se estima a partir de una muestra (Siendo una muestra representativa se esperaría una variación pequeña y un margen de error pequeño).	C3

Gráfica 9. Hábitos de conexión



17. De la gráfica 9, el 82% de los encuestados se conecta a internet en su hogar ¿Qué tan posible crees que el porcentaje de quienes se conectan en su hogar en la población internauta sea aproximadamente 84%? ¿Por qué?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes analicen la información, tomen una decisión acerca de la población y la argumenten.	Muy posible, porque la muestra es para representar a la población y este muestreo tiene un nivel de confianza de 95.5% y un error muestral de +/- 2.4%.	C3

18. En la gráfica 6 (ver en página 5) se observa que el 83% de los encuestados usa internet para redes sociales y en la gráfica 7 (ver en página 5), sólo el 95% usa Facebook. ¿Cuántos internautas crees que usan Facebook? ¿Cómo explicas el resultado proporcionado en la pregunta anterior?

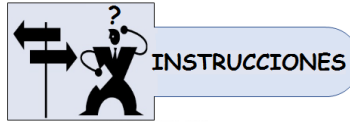
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que los estudiantes hagan una predicción de la población y argumenten su estimación.	55,195,000 aproximadamente son los que acceden a Facebook. la cantidad de internautas es 55,195,000 o una cantidad que varíe o difiera de esta un poco, ya que entre los internautas aproximadamente el 83% usa internet para redes sociales y entre estos, aproximadamente el 95% usa FB.	C3

#### Estructura de la actividad

TAREA 1 CUESTIONAMIENTO	COMPONENTE			
	C0	C1	C2	C3
1	•LD			
2A	•LD			
2B	•LD			
3A	•LD			
3B	•LED			
4A	•LD			
4	•LED			
5		•		
6		•		
7			•	
8		•		
9				•
10			•	
11			•	
12			•	
13		•		
14				•
15			•	
16				•
17				•
18				•
<b>TOTAL</b>	<b>7</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

## ACTIVIDAD 2

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_



Favor de leer detenidamente el caso estadístico de estudio que se presenta a continuación, responde de manera individual una serie de cuestionamientos relacionados con su lectura. Utiliza el espacio en blanco para responder.



**OBJETIVO:** Aplicar conocimiento estadístico informal y formal para realizar inferencias acerca de dos poblaciones, argumentadas en información proporcionada de un caso de estudio estadístico.

### “Ingresos y Gastos en los Hogares de México 2017”



¿Alguna vez has escuchado hablar en la radio o la televisión del **Instituto Nacional de Estadística y Geografía e Informática (INEGI)**? ¿Y en periódicos, revistas o Internet? Sabías que continuamente este organismo es citado como fuente confiable y actualizada de información estadística y geográfica de México. El INEGI se encarga de producir, integrar y dar a conocer la información estadística y geográfica. Es responsable de coordinar actividades de dependencias del gobierno federal o de entidades federativas para formar una infraestructura de datos de México en el Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica (SNIEG). Asimismo, realiza los censos nacionales de población y vivienda, los económicos, etc.

Gracias a la información que el INEGI genera, ordena, integra y difunde, los mexicanos podemos conocer mejor nuestro país. Por otra parte, las autoridades de gobierno, empresas, asociaciones e investigadores tienen la posibilidad de obtener datos para planear y fundamentar sus decisiones para el desarrollo de políticas sociales, estrategias económicas, inversiones o programas científicos.

Uno estudio realizado por el INEGI es la Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares que se realiza cada 2 años. Su objetivo es proporcionar un panorama estadístico del



comportamiento de los ingresos y gastos de los hogares en cuanto a su monto, procedencia y distribución; adicionalmente, ofrece información sobre las características ocupacionales y sociodemográficas de los integrantes del hogar, así como las características de infraestructura de la vivienda y equipamiento del hogar. Fue realizado del 21 de agosto al 28 de noviembre del 2016. La población considerada en el estudio, la constituyen los hogares de nacionales o extranjeros, que residen habitualmente en viviendas dentro del territorio nacional teniendo una cifra de 33,462,598 hogares en México con un total de 122,643,890 integrantes del hogar<sup>16</sup>. El nivel de confianza declarado en el estudio fue de 90%, con un margen de error de 7.2%. El esquema de muestreo utilizado fue: Probabilístico, estratificado, bietápico y por conglomerados, teniendo como unidad última de selección las viviendas y los integrantes del hogar.

Como un acercamiento a este estudio, se mostrará información de tres entidades federativas del norte del país para su análisis: Baja California, donde se tomó una muestra de 3583 viviendas; Chihuahua, con una muestra de 3074 viviendas; y, Sonora, donde se tomó una muestra constituida por 2236 viviendas.



**CONTESTE LO SIGUIENTE:**

A continuación, se presenta información parcial correspondiente al nivel de estudios del jefe de familia en los estados de Chihuahua y Sonora, clasificando a las personas por el máximo nivel educativo iniciado, lo hayan concluido o no.

**1. Completa las tablas que corresponden a cada entidad federativa.**

CHIHUAHUA		
NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DE FAMILIA	# DE PERSONAS JEFES DE FAMILIA	FREC. RELATIVA. PORCENTUAL
SIN INSTRUCCIÓN	150	4.9%
PRIMARIA	1182	
SECUNDARIA	931	30.3%
PREPARATORIA	406	13.2%
UNIVERSITARIA O MAS	405	13.2%
Total general	3074	

SONORA		
NIVEL EDUCATIVO DEL JEFE DE FAMILIA	# DE PERSONAS JEFES DE FAMILIA	FREC. RELATIVA. PORCENTUAL
SIN INSTRUCCIÓN	116	5.2%
PRIMARIA	671	
SECUNDARIA	749	
PREPARATORIA	375	16.8%
UNIVERSITARIA O MAS	325	14.5%
Total general	2236	100.0%

<sup>16</sup> Excluye a los trabajadores domésticos, a sus familiares y a los huéspedes.

FUENTE: INEGI. Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares 2016. SNIEG. Información de Interés Nacional.

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante se compenetre del contexto haciendo uso de sus conocimientos.	CHIHUAHUA: 38.5% Y 100% SONORA: 30% Y 33.5%	C0 Leer entre los datos

2. Para cada entidad federativa ¿Cuáles son los dos niveles educativos donde se concentran las mayores proporciones (%) de jefes de familia?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso del concepto de mayorías.	Chihuahua: Primaria y secundaria Sonora: Primaria y secundaria.	C0 Leer los datos

3. Si comparas las proporciones de los niveles educativos señalados en la respuesta anterior, ¿Qué observaciones o conclusiones darías acerca de las entidades federativas involucradas?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE									
Que el estudiante juzgue si hay similitudes o diferencias entre dos muestras	<table border="1"> <thead> <tr> <th>EDO</th> <th>Chih.</th> <th>Sonora</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PRIMARIA</td> <td>38.5%</td> <td>30%</td> </tr> <tr> <td>SECUNDARIA</td> <td>30.3%</td> <td>33.5%</td> </tr> </tbody> </table> <p>En Chihuahua se tiene un mayor porcentaje en primaria y en Sonora el mayor porcentaje está en secundaria.</p>	EDO	Chih.	Sonora	PRIMARIA	38.5%	30%	SECUNDARIA	30.3%	33.5%	C1 Juzgar si hay diferencia entre dos poblaciones; con base a similitudes o diferencias entre muestras de datos
EDO	Chih.	Sonora									
PRIMARIA	38.5%	30%									
SECUNDARIA	30.3%	33.5%									

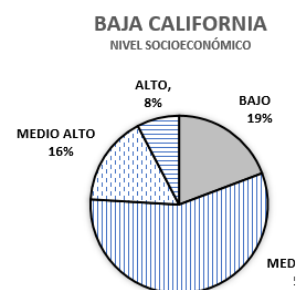
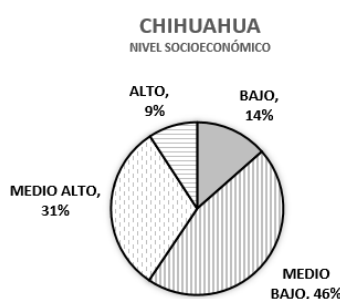
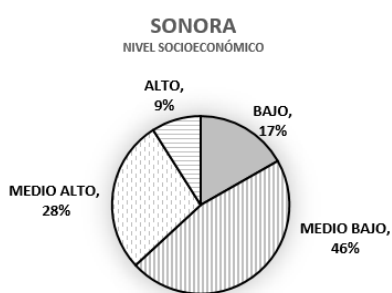
4. Basándote en lo anterior ¿Considerarías que existe alguna diferencia significativa entre las proporciones de jefes de familia en los niveles educativos mayoritarios? \_\_\_\_\_ ¿Por qué?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE												
Que el estudiante haga uso de conocimientos intuitivos para comparar entre dos muestras de datos y los use para argumentar si hay o no diferencias entre dos muestras de datos.	<table border="1"> <thead> <tr> <th>EDO</th> <th>PRIM</th> <th>SEC</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>CHIH.</td> <td>38.5%</td> <td>30.3%</td> </tr> <tr> <td>SON.</td> <td>30%</td> <td>33.5%</td> </tr> <tr> <td>DIFERENCIA</td> <td>8.5%</td> <td>-3.2%</td> </tr> </tbody> </table> <p>En nivel primaria sí parece haber una diferencia significativa pues la diferencia 8.5% entre los estados parece ser alta. En nivel secundaria la diferencia no parece ser significativa, pues la diferencia 3.2% parece ser baja.</p>	EDO	PRIM	SEC	CHIH.	38.5%	30.3%	SON.	30%	33.5%	DIFERENCIA	8.5%	-3.2%	C3 Articular argumentos sobre por qué se determinó si existe o no una diferencia entre dos poblaciones.
EDO	PRIM	SEC												
CHIH.	38.5%	30.3%												
SON.	30%	33.5%												
DIFERENCIA	8.5%	-3.2%												

**5. ¿En cuál de los dos estados los jefes de familia tienen un mayor nivel de estudios?  
¿por qué?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA					COMPONENTE
Que el estudiante haga uso intuitivo de medidas descriptivas para comparar entre dos muestras de datos y argumentar su respuesta.	EDO	SEC	PREP	UNIV	TOT.	C3
	CHIH.	30.3%	13.2%	13.2%	56.7%	
	SON.	33.5%	16.8%	14.5%	64.8%	
	DIF.	-3.2%	-3.6%	-1.3%	-8.1%	
	En Sonora existe un mayor nivel educativo del jefe de familia, toda vez que los porcentajes de cada nivel son mayores (suman 64.8%) que los de chihuahua (suman 56.7%) y pues la diferencia 8.1% parece ser significativa ya que puede ser alta.					

Las gráficas siguientes brindan información correspondiente al nivel socioeconómico que componen a las familias encuestadas.



**6. Para cada estado, ¿Cuál es el nivel socioeconómico donde se concentra la mayoría de las familias?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante se compenetre del contexto haciendo uso de sus conocimientos, en particular que relacione el concepto mayoría con la moda	En los tres se concentra en el nivel medio bajo.	C0 leer los datos

**7. Al comparar el nivel socioeconómico “MEDIO ALTO” de Sonora con Chihuahua y Chihuahua con Baja California.**

**A) ¿Entre que estados consideras que existen similitudes?**

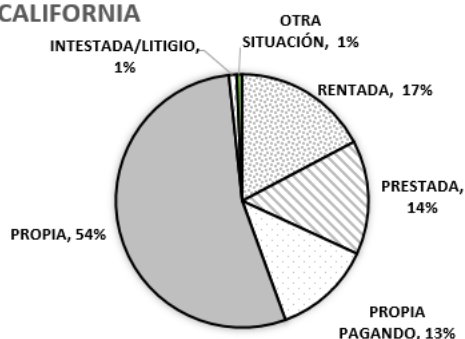
**B) ¿Entre que estados consideras que existen diferencias significativas?**

### Comenta tu comparación para cada inciso

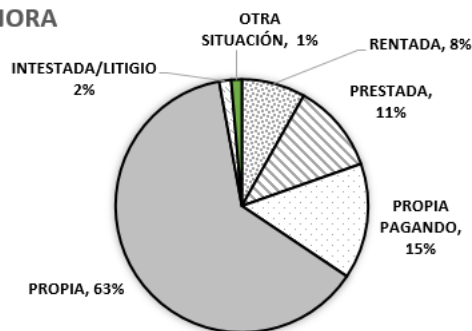
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE			
Que el estudiante tome decisiones para responder a interrogantes después de comparar datos disponibles como las frecuencias relativas porcentuales y tenga elementos para comentar si dos muestras tienen similitudes o diferencias significativas	EDO	SON	CHIH	DIF	C2 Utilizar conocimiento y lenguaje, intuitivo o previamente aprendido, para comentar la comparación de dos muestras de datos.
	MEDIOA	28%	31%	-3%	
	EDO	CHIH	BC	DIF	
	MEDIOA	31%	16%	15%	
	Entre Chihuahua y Sonora, 3%, no parece haber una diferencia significativa sino similitud. Entre Baja California y Chihuahua, 15% parece haber una diferencia significativa.				

Las siguientes gráficas proporcionan información del tipo de tenencia de la vivienda de las familias encuestadas.

**BAJA CALIFORNIA**



**SONORA**



**8. Para cada estado analiza su gráfica, considera para el análisis la proporción global de tipos de vivienda “RENTADA” y “PRESTADA”.**

**¿Qué opinión darías al comparar los porcentajes obtenidos en los estados?**

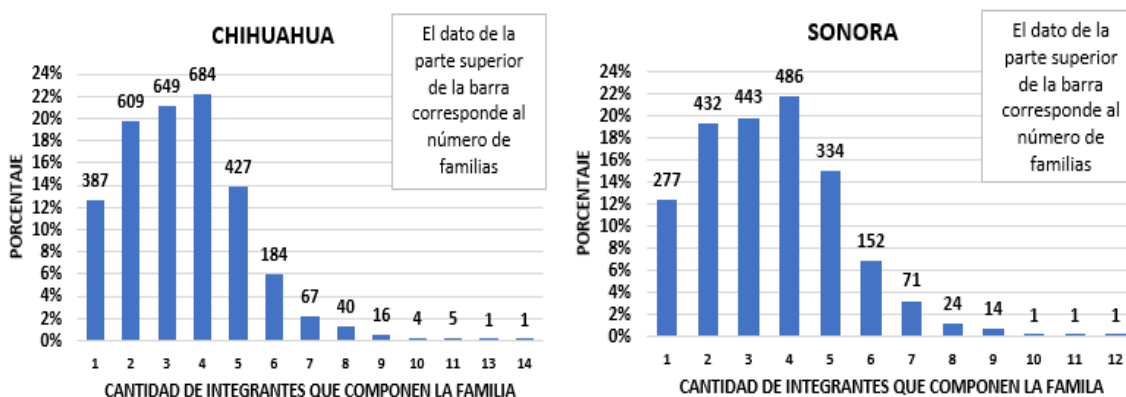
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE		
Que el estudiante emita su estimación sobre la proporción global de la variable tenencia rentada y prestada de los estados y puedan hacer una comparación entre los estados para emitir su opinión.		BC	SON	C1
	RENTADA	17%	8%	
	PRESTADA	14%	11%	
	TOTAL	31%	19%	
	La proporción de rentada y prestada es mayor en Baja California que en Sonora.			

**9. Elabora una tabla comparativa.**

**¿Considerarías que existen diferencias entre las proporciones del tipo de vivienda entre los estados? Explica en cuales hay diferencias y en cuales hay similitudes.**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA				COMPONENTE
Que el estudiante construya una tabla comparativa con diferencias entre porcentajes y emita su opinión acerca de la comparación de estos estados en la variable tenencia de la vivienda.	EDO	BC	SON	DIF	C2
	PROPIA	54%	63%	-11%	
	PROPIA PAGÁNDOSE	13%	15%	-2%	
	RENTADA	17%	8%	9%	
	PRESTADA	14%	11%	3%	
Parece que existen diferencias significativas entre estos estados en el tipo de vivienda propia (11%). Y esta diferencia también es palpable en casas del tipo rentada (9%)					

Las gráficas siguientes brindan información correspondiente a la cantidad de integrantes que componen a las familias encuestadas del estudio en cuestión.



**10. Determinando un número apropiado ¿Cuál crees que sea el número de integrantes por familia para cada estado?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA				COMPONENTE
Que el estudiante haga una estimación del número de integrantes por familia en cada estado, usando la media, mediana o moda, realizando tareas del tipo 1 como	EDO	Media	Moda	Mediana	C1-T1 Predecir características de una población (como $p$ , $\mu$ o $\sigma$ ) haciendo estimaciones simples de ellos o
	SON.	3.5	4	3	
	CHIH.	3.4	4	3	

preparación para siguiente cuestionamiento		dibujar la gráfica de su distribución, a partir de información muestral o de su representación gráfica.
--	--	---

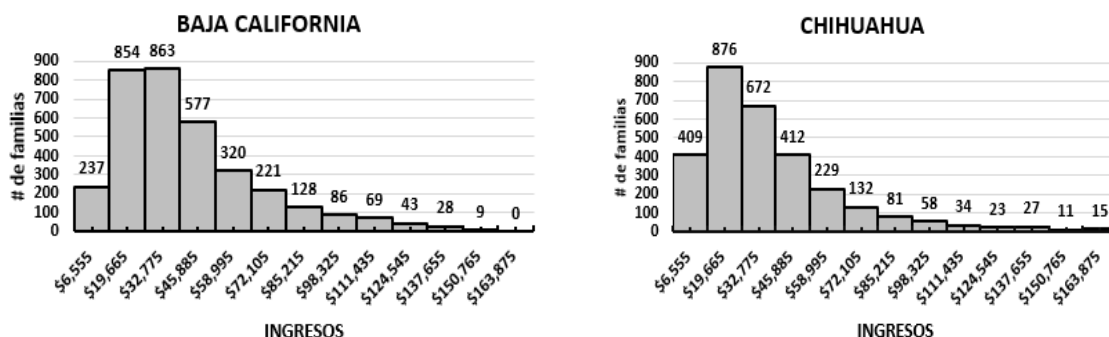
**11. Con base en los números obtenidos ¿A tu parecer existe diferencia significativa entre los estados en cuanto al número de integrantes por familia? Comenta ¿Cómo estaría eso?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante compare el valor estimado de los dos estados y pueda emitir una opinión de cómo son las poblaciones (T2).	Media: En Sonora se encuentra en el 3.5 y en Chihuahua en 3.4 integrantes por familia. Moda: En ambos estados se encuentra en 4 integrantes por familia. Mediana: En ambos estados se encuentra en 3 integrantes por familia. No existe diferencia, ya que los estados presentan el mismo número de integrantes por familia.	C2

**12. ¿Qué tan adecuado es decir que ambos estados tienen el mismo promedio (la misma media) en el número de integrantes por familia? \_\_\_\_\_ ¿Por qué?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de la media, calculándola para cada estado, si no lo hizo en cuestionamiento anterior, comparando su valor en dos muestras de datos y con la información pueda argumentar su opinión.	Muy adecuado Porque Sonora tiene media= $7,844/2,236=3.5$ Y Chihuahua tiene media= $10,582/3,074=3.4$ Y podría decirse que son iguales	C3

Las gráficas siguientes brindan información correspondiente a los ingresos obtenidos por las familias estudiadas, una vez que se ha hecho una modificación en las muestras<sup>17</sup> quedando: Baja California con 3435 familias y Chihuahua con una muestra de 2979 familias.



**13. ¿Cuál crees que sería la media de los ingresos en cada estado?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga una estimación de ingresos en cada estado, usando la media, realizando tareas del tipo 1 como preparación para siguiente cuestionamiento.	Baja california tiene un ingreso promedio de \$42,370 aproximadamente. Chihuahua tiene un ingreso promedio \$37,246 aproximadamente.	C1 -T1

**14. ¿Cuál de los dos estados a tu parecer tiene mejores ingresos? Explica**

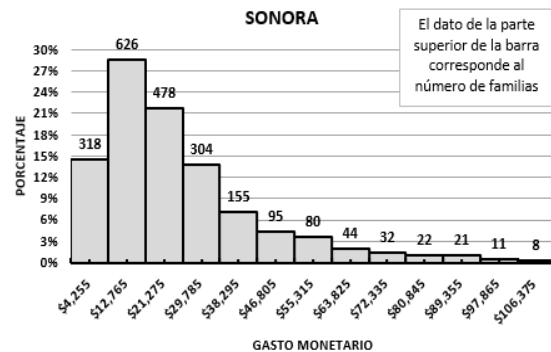
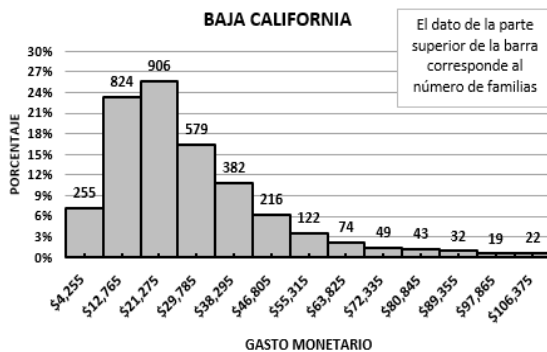
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE						
Que el estudiante compare el valor de la media obtenida anteriormente en los dos estados y pueda emitir una opinión de cómo son los ingresos de las poblaciones y decida quien tiene mejores ingresos	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Estado</th> <th>Ingreso</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Baja California</td> <td>\$42,370</td> </tr> <tr> <td>Chihuahua</td> <td>\$37,246</td> </tr> </tbody> </table>	Estado	Ingreso	Baja California	\$42,370	Chihuahua	\$37,246	C2
	Estado	Ingreso						
Baja California	\$42,370							
Chihuahua	\$37,246							
Baja california tiene mejores ingresos ya que sus ingresos son mayores								

<sup>17</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones en ambas muestras de datos.

**15. ¿Existe diferencia significativa en el nivel de ingresos estimado entre ambos estados? ¿Por qué sí? ¿Por qué no?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA		COMPONENTE
Que el estudiante compare la información y pueda emitir una opinión argumentada.	Estado	Ingreso	C3
	Baja California	\$42,370	
	Chihuahua	\$37,246	
	diferencia	\$ 5,124	
	<p>Al parecer si existe diferencia significativa, ya que \$5,124 es la diferencia existente entre los estados y parece ser significativa puesto que, proporcionalmente, <math>(\\$5,124/\\$42,370) * 100 = 12.1\%</math> aprox. y <math>(\\$5,124/\\$37,246) * 100 = 13.75\%</math> aprox. la diferencia parece ser alta.</p>		

En las siguientes gráficas se presenta el nivel de gastos monetarios en las familias estudiadas, habiéndose modificado<sup>18</sup> las muestras a 3523 familias en Baja California y 2194 familias en Sonora.



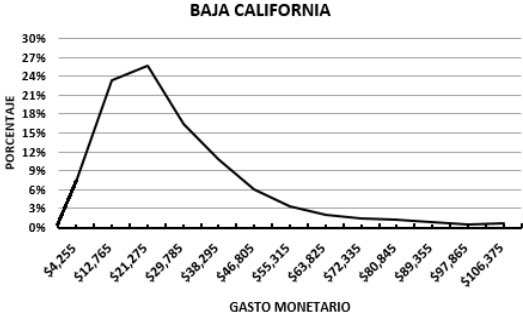
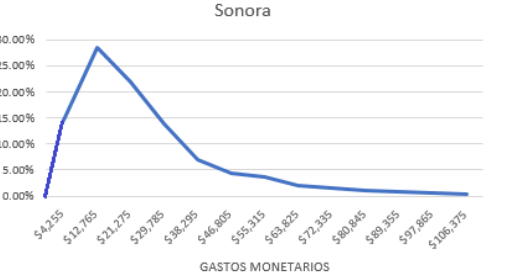
**16. Para ambas muestras de datos de cada estado, ¿Aproximadamente cuántas familias tienen un gasto monetario de \$8,510 A \$17,020 pesos?**

<sup>18</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones estándar en ambas muestras de datos.



IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante se compenetre del contexto haciendo uso de sus conocimientos sobre el concepto marca de clase	Determinando primero que $MC = (\$8,510 + \$17,020) / 2 = \$12,765$ , para Baja California se tienen 824 familias y para Sonora se tienen 626 familias.	C0 leer entre los datos

17. A) ¿Cómo crees que es la distribución del gasto monetario de la población en Baja California? Dibuja la gráfica.  
 B) ¿Cómo crees que es la distribución del gasto monetario de la población en Sonora? Dibuja la gráfica.

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante infiera como sería la forma de la población de donde se obtuvieron las muestras, realizando tareas del tipo 1 como preparación para siguiente cuestionamiento. (T1).	<p>Para la población de Baja California asimétrica a la derecha.</p>  <p>BAJA CALIFORNIA</p> <p>Para la población de Sonora sería asimétrica a la derecha.</p>  <p>Sonora</p>	C1-T1

18. Considerando la forma de las distribuciones para ambos estados y sus principales características ¿Qué similitudes o diferencias encuentras entre ellas?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de lenguaje estadístico para definir la forma de la gráfica y pueda comentar con base en ella sus similitudes o diferencias.	<p>Similitudes:</p> <p>Ambas son asimétricas a la derecha.</p> <p>Tienen el mismo rango de datos.</p> <p>Diferencias:</p> <p>Sonora tiene ligeramente mayor desviación estándar por lo tanto mayor variación.</p>	C2

	<p>Sonora tiene ligeramente mayor concentración.          La media es de \$ 27,935 para BC y \$ 24,650 para Sonora.          La moda es de \$21,275 para BC y \$12,765 para Sonora</p>	
--	--	--

**19. ¿Cuál es el gasto monetario promedio para cada estado?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA				COMPONENTE
Que el estudiante haga una estimación del gasto monetario en cada estado, usando una medida descriptiva: la media, mediana o moda realizando tareas del tipo 1 como preparación para siguiente cuestionamiento (T1).	Estado	Estim. mediana	Estim. media	Estim. moda	C1-T1
	BC	\$21,275	\$27,935	\$21,275	
	SON	\$21,275	\$24,650	\$12,765	

**20. Comparando el gasto monetario promedio estimado anteriormente ¿Cuál de los dos estados parece tener una diferencia a su favor? ¿Esa diferencia resultará significativa? ¿por qué?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA				COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de una medida descriptiva: la media, mediana o moda, compare su valor entre los estados y pueda emitir una opinión sobre los gastos de las poblaciones, decida quien tiene mayores gastos y argumente su respuesta con la información.	Estado	Estim. mediana	Estim. media	Estim. moda	C3
	BC	\$21,275	\$27,935	\$21,275	
	SON	\$21,275	\$24,650	\$12,765	
	DIF	\$ 0	\$ 3,285	\$ 8,510	

Con la medida descriptiva de  
 Mediana: Gastan igual los dos estados. No hay diferencia, la diferencia es cero pesos.  
 Media: Baja California tiene un gasto mayor. No hay diferencia significativa, la diferencia es de \$3285 y parece poco.  
 Moda: Baja California tiene mayor gasto. Hay diferencia significativa, de \$8,510 y parece ser mucha diferencia.

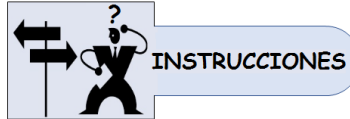
## Estructura de la actividad

TAREA 2	COMPONENTE				
	CUESTIONAMIENTO	C0	C1	C2	C3
1	●LED				
2	●LD				
3			●		
4					●
5					●
6	●LD				
7				●	
8			●		
9	●LED			●	
10			●T1		
11				●	
12					●
13			●T1		
14				●	
15					●
16	●LED				
17			●T1		
18				●	
19			●T1		
20					●
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	

Nota: los puntos marcados en gris son cuestionamientos de apoyo a otro componente.

## ACTIVIDAD 3

NOMBRE: \_\_\_\_\_ GRUPO: \_\_\_\_\_



Lee, detenidamente, el caso estadístico de estudio. Después responde de manera individual la serie de cuestionamientos relacionados con la lectura que hiciste. Utiliza el espacio en blanco para responder.



**OBJETIVO:** Aplicar conocimiento estadístico informal para realizar inferencias acerca de si es posible o probable una expectativa, modelo o afirmación, sobre la población, argumentadas en información proporcionada de un caso de estudio estadístico.

### **“Inserción laboral de los egresados de nivel medio superior en México 2012”**



La Educación Media Superior (EMS) en México es el nivel educativo que se localiza entre la educación básica y la educación superior, se refiere al segundo nivel del Sistema Educativo Nacional que corresponde a los estudios de bachillerato tecnológico, profesional técnico (CONALEP) y bachillerato general. Al finalizar esta etapa escolar, los estudiantes se enfrentan a una decisión crucial en sus vidas, cuestionándose: ¿Qué sigue terminando la Educación Media Superior? ¿Trabajar? ¿Continuar los estudios?

Actualmente, la EMS es un nivel formativo de gran relevancia para los jóvenes, debido a que durante este periodo fortalecen sus bases educativas para continuar sus estudios en el nivel superior o en su caso consolidar las habilidades y calificaciones para incorporarse al mercado de trabajo.

En este contexto, el INEGI realizó un estudio en el 2012 cuyo objetivo general fue “Obtener información estadística de la población en edad de 18 a 20 años con Educación Media Superior (EMS) concluida, conocer sus antecedentes educativos y su inserción al mercado laboral”.

El esquema de muestreo utilizado en este estudio fue: Probabilístico, estratificado, bietápico y por conglomerados, el tamaño de la población es de 2,565,877 personas de 18 a 20 años con

EMS concluida, el tamaño de la muestra estudiada es de 8,390 jóvenes con los requisitos antes descritos. El nivel de confianza declarado en el estudio fue de 90%, con un margen de error de 15%.

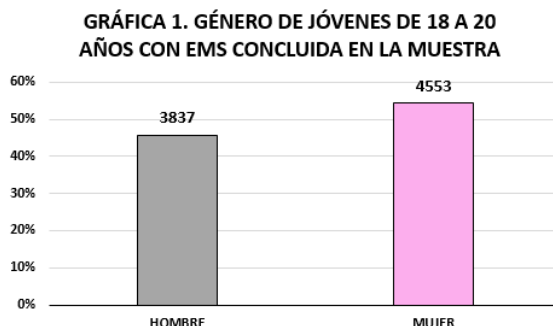
En este marco, la información estadística presentada a continuación corresponde a algunos de los resultados de la Encuesta Nacional de Inserción Laboral de los Egresados de Nivel Medio Superior 2012.



**CONTESTE LO SIGUIENTE:**

### SECCIÓN 1. Perfil de los jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida.

La primera gráfica que se presenta corresponde al género de los jóvenes de la muestra.

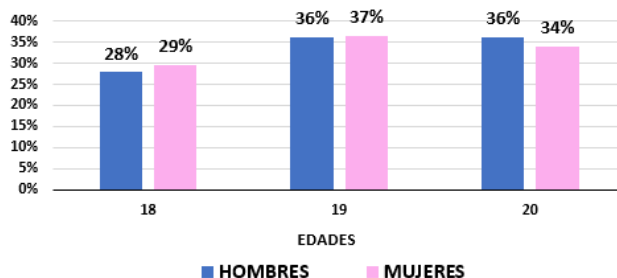


1. Con base en los datos mostrados, ¿Con cuál afirmación o conclusión estarías más de acuerdo?
  - A) “De los jóvenes entre 18 y 20 años con EMS concluida en México, el 40% corresponde al género masculino y el 60% al género femenino”.
  - B) “De los jóvenes entre 18 y 20 años con EMS concluida en México, el 45% corresponde al género masculino y el 55% al género femenino”.

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante juzgue si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación que a otro.	Con la segunda afirmación	C1 Juzgar si una muestra de datos proporciona más apoyo para un modelo o afirmación que a otro (a).

La siguiente gráfica corresponde a la edad de los jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida de la muestra.

**GRÁFICA 2. EDAD DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE LA MUESTRA**



**2. Analizando la gráfica**

A) De los jóvenes de 18 años de género masculino en México ¿Qué puedes decir de su proporción (%) a partir de la muestra estudiada? ¿Y de 19 años? ¿de 20 años?

B) “Si en México el porcentaje de jóvenes de género masculino con EMS concluida es de 40% para 18 años, 38% para 19 años y 22% para 20 años”

C) ¿Tu afirmación anterior corresponde con la afirmación de la población en México de los jóvenes de género masculino con EMS concluida descrita en este inciso? \_\_\_\_\_

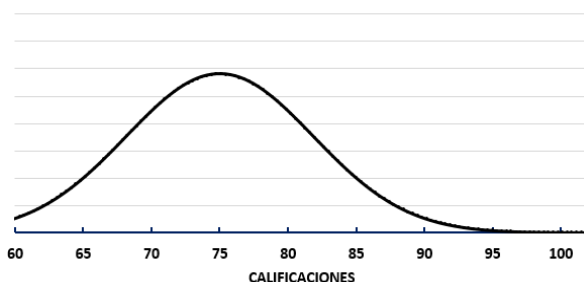
¿A qué atribuyes la diferencia entre los datos de la muestra y los datos poblacionales dados en este estudio?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante use sus conocimientos intuitivos o formales sobre muestra y su variabilidad para inferir hacia la población, luego para juzgar entre una afirmación y su negación, y finalmente para explicar la diferencia entre lo afirmado y lo observado.	A) 28% es de 18 años, 36% aprox. es para 19 y 36% aprox. para 20 años. B) no corresponde al supuesto de la población. C) probablemente el tamaño de la muestra no es el adecuado o cae dentro de los que es posible observar y es diferente debido a la variabilidad de muestra a muestra.	C1 C1 C2 traer conocimiento y lenguaje intuitivo o previamente aprendido, para juzgar entre dos modelos competidores o afirmaciones (por ejemplo, la variabilidad de muestreo, la variación casual).

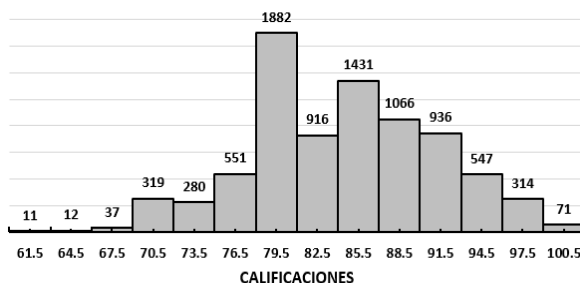
**SECCIÓN 2. Antecedentes Educativos.**

Se supone que las calificaciones generales promedio de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 3, mientras que la gráfica 4 presenta las calificaciones generales promedio de los estudiantes egresados de EMS de la muestra.

GRÁFICA 3. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE MÉXICO



GRÁFICA 4. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA DE LA MUESTRA



**3. Con base en las gráficas**

- A) ¿Cuál es la media de calificaciones de los jóvenes egresados de EMS de México?
- B) ¿Cuál es la media de calificaciones en los jóvenes de la muestra?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso formal de la media.	A) Media aproximada de la población=75 B) Media calculada o aproximada de la muestra= 84.	C0 Leer entre los datos C0 Leer entre los datos

**4. Describe brevemente las principales características de las gráficas 3 y 4 (en cuanto a la forma de distribución, media, variabilidad, etc.).**

Gráfica 3 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 4 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)

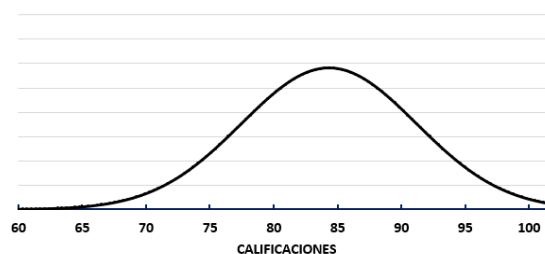
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de lenguaje estadístico al describir la distribución del modelo y de la muestra.	La distribución de la población muestra simetría, su promedio es 75, su variación va de 60 a 97, rango de 37. La distribución de la muestra es asimetría negativa. Su media es de 84, su variación va de 60 a 100, rango de 40.	C0 Leer entre los datos

5. **¿Consideras que la muestra muy probablemente fue tomada de esa población?**  
 \_\_\_\_\_ **¿Da tu opinión al respecto?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante de su opinión respecto a si la muestra es probable que pertenezca a la población y valore su correspondencia	No, ya que las medias son muy diferentes, su variabilidad es diferente y su forma también, una se piensa que es simétrica y la otra es asimétrica.	C2

**A continuación, se presenta un nuevo supuesto de las calificaciones promedio de los jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México.**

GRÁFICA 5. PROMEDIO GENERAL EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS CON EMS CONCLUIDA EN MÉXICO



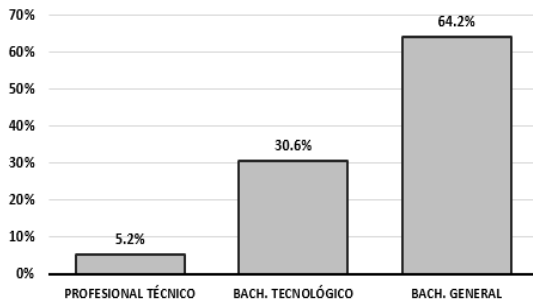
6. **¿De cuál de los dos modelos poblacionales (gráfica 3 o gráfica 5) consideras que sea más probable que provenga la muestra de estudio (gráfica 4)?**  
 \_\_\_\_\_ **¿Qué argumentos darías para apoyar tu decisión?**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante analice información muestral y poblacional para juzgar entre dos modelos competidores, y emita una inferencia argumentada.	El segundo modelo o gráfica es más probable que corresponda a la distribución de la muestra. Ya que su promedio parece ser 84 y la de la muestra tiene un promedio de 84 aproximadamente.	C3

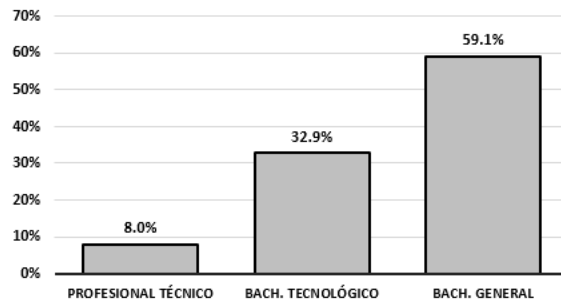
En las siguientes gráficas 6 Y 7, se aprecia la distribución de jóvenes en EMS, según el tipo de sistema escolarizado: por un lado, los jóvenes entre 18 a 20 años de México; y por otro, los jóvenes en la muestra de estudio, que presenta un total de 5470 jóvenes, también en ese rango de edad.



**GRÁFICA 6. PORCENTAJE DE JÓVENES CON EMS CONCLUIDA POR SUBSISTEMA EN MÉXICO**



**GRÁFICA 7. PORCENTAJE DE JÓVENES CON EMS CONCLUIDA POR SUBSISTEMA EN LA MUESTRA**



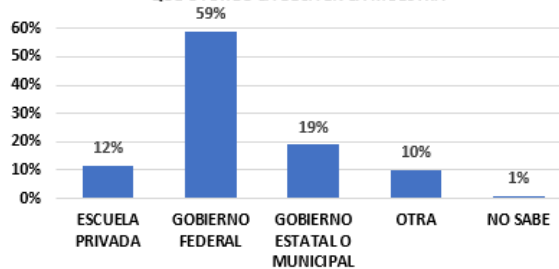
**7. Compara brevemente las principales características de la distribución observada en la muestra (gráfica 7) con la distribución por subsistema de los jóvenes de México que concluyeron su bachillerato (gráfica 6).**

**Da una opinión respecto a sus similitudes o diferencias más importantes.**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante pueda comparar (muestra vs modelo), y dar una opinión de las distribuciones.	La grafica 7 y 8 son muy similares en su forma, Porque las diferencias en cada tipo de escolaridad no parecen ser grandes.	C2

En la gráfica 8 se muestra la distribución de jóvenes becados de EMS por institución o dependencia que otorgó la beca en la muestra, muestra representada por 2874 jóvenes.

**GRÁFICA 8. PORCENTAJE Y CANTIDAD DE JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS BECADOS POR TIPO DE INSTITUCIÓN O DEPENDENCIA QUE OTORGÓ LA BECA EN LA MUESTRA**



**8. Entre la afirmación “La proporción de apoyo con becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, por parte de escuelas privadas es de 17%; del gobierno federal de 60%; del gobierno estatal o municipal de 22%”; y lo que puedes concluir de la información en la muestra.**

**Mi afirmación es:** \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

¿Hay diferencia significativa? \_\_\_\_\_ Explica:

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante analice la afirmación poblacional, emita una afirmación muestral y compare dando una opinión.	Afirmación: La proporción de apoyo con becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en la muestra por parte de escuelas privadas es de 12%; del gobierno federal de 59%; del gobierno estatal o municipal de 19%” No, en ambas los porcentajes son aproximadamente similares.	C2

**9. Lee con atención las siguientes afirmaciones**

- A) “La proporción de becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, con apoyo del gobierno federal difiere en un 38% aproximadamente respecto a las de apoyo del gobierno estatal o municipal”
- B) “La proporción de becas a jóvenes de 18 a 20 años con EMS concluida en México, con apoyo del gobierno federal difiere en un 46% aproximadamente respecto a las de apoyo del gobierno estatal o municipal”

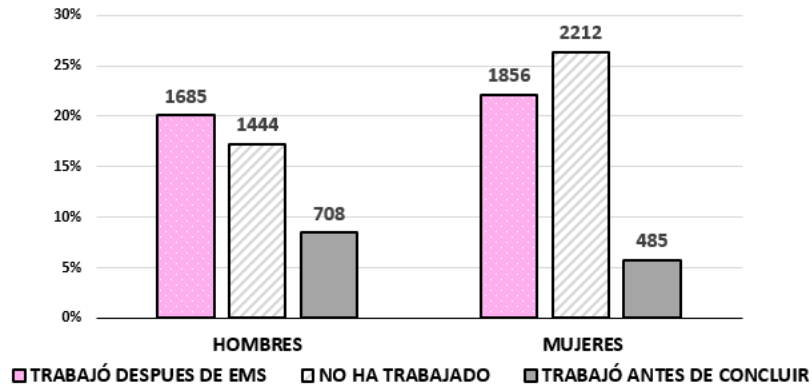
¿Con cuál afirmación o conclusión estarías más de acuerdo? \_\_\_\_\_ ¿Por qué tu decisión?

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante analice la información y pueda argumentar su opinión respecto a la afirmación	Con el primer argumento. porque en la información de la muestra la diferencia difiere en un 40% aprox. Y este dato es más cercano a la primera afirmación.	C3

**SECCIÓN 3. Inserción en el mercado laboral.**

Las gráficas presentadas a continuación brindan información respecto a la situación laboral de los jóvenes una vez concluida la EMS por género.

GRAFICA 9. SITUACIÓN LABORAL POR GÉNERO  
EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS  
CON EMS CONCLUIDA DE LA MUESTRA



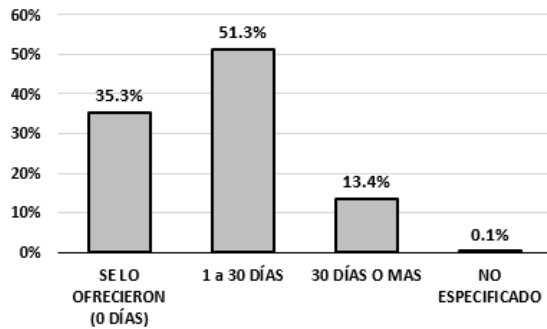
10. Comenta Analizando la gráfica

- A) ¿Cuál es la proporción total de mujeres y hombres que “trabajaron después de la EMS” en la muestra estudiada? \_\_\_\_\_
- B) ¿Cuál es la proporción total de mujeres y hombres que “no han trabajado” en la muestra estudiada? \_\_\_\_\_
- C) Si tenemos la afirmación siguiente: “En México, la proporción total de jóvenes que trabajaron después de concluir la EMS entre mujeres y hombres es de 40%, y la proporción total de jóvenes que no han trabajado entre mujeres y hombres es de 45%”. ¿Existe diferencia significativa entre la información de la muestra y la afirmación poblacional anterior? \_\_\_\_\_ ¿Por qué sí? ¿Por qué no?:

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante analice la gráfica muestral y pueda emitir una estimación de las proporciones para inferir hacia la población, luego juzgar entre una afirmación y su estimación, finalmente explicar la diferencia entre lo afirmado y lo observado.	A) El 42.2 % corresponde a los hombres y mujeres que trabajaron una vez concluida la EMS. B) El 43.57% los hombres y mujeres que no han trabajado. C) Si, porque no existe diferencia significativa, ya que 2.2 y 1.43 no parece ser grande.	C0 Leer entre los datos.  C0 Leer entre los datos. C3

A continuación, se presenta la gráfica y tabla, del tiempo de búsqueda para el primer trabajo de los jóvenes en México, y, en la muestra respectivamente.

GRÁFICA 10. TIEMPO PARA OBTENER EL PRIMER TRABAJO PARA JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO



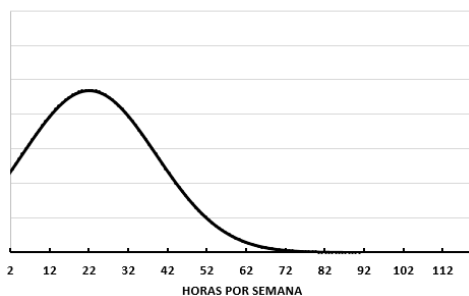
TIEMPO BUSCANDO TRABAJO	NO. DE JÓVENES	PORCENTAJE
SE LO OFRECIERON (0 DÍAS)	1294	36.5%
1 A 30 DÍAS	1827	51.6%
30 A 60 DÍAS	213	6.0%
60 A 90 DÍAS	72	2.0%
MAS DE 90 DÍAS	135	3.8%
TOTAL	3541	100.0%

11. Si una muestra presenta el resumen estadístico anterior ¿Qué tan probable es que esta muestra haya sido tomada de la población mostrada en la gráfica 10? \_\_\_\_\_ Da argumentos que validen tu respuesta:

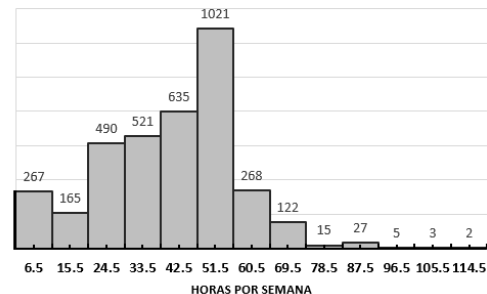
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante pueda comparar un resumen estadístico contra un modelo e inferir si este probablemente se corresponde al modelo en cuestión, emitiendo un argumento válido.	Muy probable, ya que los datos de la muestra parecen muy similares a la distribución de la población de jóvenes en México, reuniendo las últimas tres categorías en tabla en “30 días o más” de la gráfica.	C3

Una primera interpretación de datos llevó a suponer que las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 11, mientras que la gráfica 12 presenta las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en la muestra.

GRÁFICA 11. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO



GRÁFICA 12. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE LA MUESTRA



Una segunda interpretación de datos llevó a suponer que las horas promedio trabajadas en el primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comportan como en la gráfica 13.

GRÁFICA 13. HORAS POR SEMANA TRABAJADAS EN EL PRIMER EMPLEO DE LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS DE MÉXICO



12. ¿De cuál de los dos modelos poblacionales referidos a las horas trabajadas de los jóvenes en México (gráfica 11 o gráfica 13), consideras que sea más probable que provenga la muestra de estudio (gráfica 12)? \_\_\_\_\_ Da argumentos que le den sustento a tu decisión:

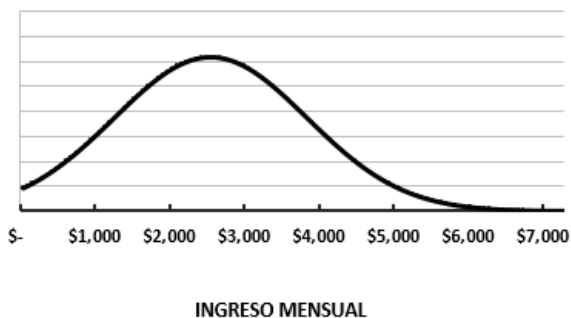
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso intuitivo o formal de la media, calculándola. Analice información muestral y poblacional para juzgar entre dos modelos competidores, y emita una inferencia argumentada.	La segunda grafica es mayormente probable, toda vez que el promedio en la población es de 42 horas y el promedio en la muestra es de 40 horas, la diferencia no es significativa. En cuanto a la forma de la distribución la segunda población es más parecida en la escala y concentración de los datos con la muestra.	C3

13. ¿Con el último supuesto de la población (gráfica 13) podrías afirmar que “En promedio las horas trabajadas por semana en el primer empleo de los jóvenes de 18 a 20 años en México es de 30 horas semanales”? \_\_\_\_\_ ¿Por qué sí? ¿por qué no?

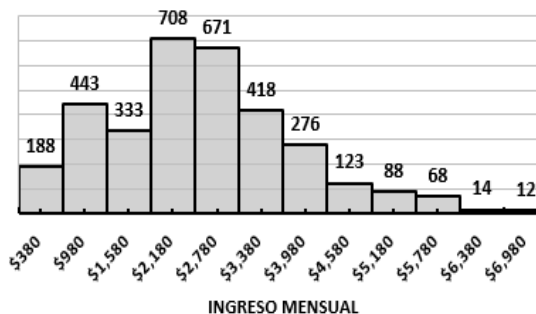
IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de conocimientos sobre la media, para argumentar su opinión sobre la afirmación planteada basado en información poblacional	No, porque el promedio de horas trabajadas por semana en los jóvenes de la población es de 40 aproximadamente.	C3

Se supone que el ingreso promedio del primer empleo de los estudiantes egresados de EMS en México se comporta como en la gráfica 14, mientras que la gráfica 15 presenta el ingreso promedio del primer empleo de los estudiantes egresados de EMS de la muestra.<sup>19</sup>

**GRÁFICA 14. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN MÉXICO**



**GRÁFICA 15. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN LA MUESTRA**



**14. Describe brevemente las características de la gráfica del ingreso mensual promedio de los Jóvenes mexicanos (gráfica 14) y las características de la gráfica del ingreso mensual promedio de la muestra (gráfica 15).**

Gráfica 14 Características de la población (forma de distribución, media, variabilidad)	Gráfica 15 Características de la muestra (forma de distribución, media, variabilidad)

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de lenguaje estadístico al describir la distribución del modelo, la distribución de la muestra para compararlas.	La distribución de la población muestra simetría, la media es de 2500, rango de 7000 pesos aprox. y la distribución de la muestra una ligera asimetría positiva. La media es de 2550 pesos, rango de 7000 pesos aprox.	C0 leer entre los datos

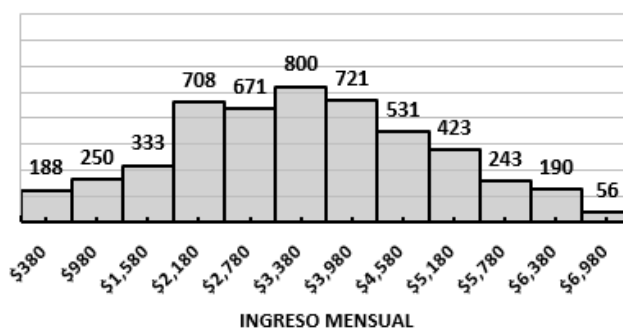
**15. ¿Consideras que la muestra reafirma el supuesto hecho sobre la población y que muy probablemente fue tomada de esa población? \_\_\_\_\_ ¿Cómo explicas tu respuesta?**

<sup>19</sup> Para esta variable, con fines académicos, fue necesario eliminar los datos atípicos siguiendo la regla de clasificar como atípicos datos que se alejan de la media en dos o más desviaciones en ambas muestras de datos.

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de lenguaje estadístico al describir la distribución del modelo, la distribución de la muestra para compararlas a fin de valorar su correspondencia	Probablemente si fue tomada de esa población. Explicación: Sus promedios parecen coincidir, son muy cercanos y la forma de las distribuciones son parecidas ligeramente sesgadas a la izquierda. Las escalas parecen coincidir y la concentración de los datos también.	C2

Para profundizar en el estudio posteriormente se tomó una nueva muestra con 5114 jóvenes entre 18 a 20 años con EMS concluida y los resultados de su nivel de ingresos mensuales en su primer empleo fueron los siguientes:

GRÁFICA 16. INGRESO MENSUAL DEL PRIMER TRABAJO EN LOS JÓVENES DE 18 A 20 AÑOS EN LA MUESTRA



**16. Describe brevemente las principales características de la gráfica muestral 15 (en cuanto a la forma de distribución, promedio, variabilidad, etc.).**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de lenguaje estadístico al describir la distribución de la muestra.	La distribución de la muestra 2 señala una simetría. La media es de 5207 pesos, rango de 7000 pesos aprox.	C0 leer entre los datos

**17. ¿Consideras que existen diferencias significativas entre las muestras?  
\_\_\_\_\_ Da tu opinión al respecto:**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante tome una decisión sobre dos muestras de datos y emita una opinión	Si hay diferencias significativas ya que ya que el salario promedio mensual en los jóvenes de la nueva muestra es de	C2

sobre su comparación encaminada valorar si se puede concluir que provienen de la misma población.	5207 pesos aproximadamente y el de la muestra más pequeña es de 2550 aproximadamente.	
---	---	--

**18. ¿Con la última muestra (gráfica 16) podrías afirmar que “El salario promedio mensual de los jóvenes de 18 a 20 años en México excede de dos salarios mínimos mensuales”? \_\_\_\_\_**  
**¿Por qué sí? ¿por qué no?:**

IDEA DE LA PREGUNTA	RESPUESTA ESPERADA	COMPONENTE
Que el estudiante haga uso de conocimientos intuitivos sobre el salario mínimo y sobre conocimientos formales de la media, para argumentar su opinión sobre la afirmación planteada basado en información muestral.	Sí, es correcto afirmar que el joven gana más de dos salarios mínimos, ya que el salario promedio mensual en los jóvenes de la nueva muestra es de 5207 pesos aproximadamente y dos salarios mínimos serían 4800 pesos aproximadamente.	C3

### Estructura de la actividad

TAREA 3	COMPONENTE			
	C0	C1	C2	C3
CUESTIONAMIENTO				
1		•		
2A		•		
2B		•		
2C			•	
3A	•LED			
3B	•LED			
4	•LED			
5			•	
6				•
7			•	
8			•	
9				•
10A	•LED			
10B	•LED			
10C				•
11				•
12				•
13				•
14	•LED			
15			•	
16	•LED			
17			•	
18				•
TOTAL	7	3	6	7