

Título: Enseñanza de la estadística en base a proyectos, un estudio sobre la construcción y análisis de gráficos.

Autor: FERREYRA, Rubén Alejandro

Profesora Supervisora: VIOLA, Fernanda

Carrera: Profesorado de Matemática

Fecha: 19/11/2015



Enseñanza de la estadística en base a proyectos, un estudio sobre la construcción y análisis de gráficos. Por Ferreyra, Rubén Alejandro. Se distribuye bajo una [Licencia Creative Commons ution-NonCommercial-SinDerivar 2.5 Argentina](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/argentina/).

CLASIFICACIÓN

97 Mathematical Education

Palabras Claves

Estadística

Proyecto

Gráficos

Resumen

Este informe presenta en detalle el desarrollo de prácticas docentes llevadas a cabo en un tercer año de nivel secundario. En las mismas se trabajó por medio de un proyecto estadístico, el cual dio origen a la problemática analizada *“Un estudio sobre la construcción y análisis de gráficos”*.

El informe consta de cinco capítulos y anexos e integra tres partes fundamentales: el trabajo previo de observación y planificación, la ejecución de las prácticas docentes y el posterior análisis e investigación de una problemática.

ÍNDICE

Capítulo 1: Introducción.....	4
1.1. Contexto Institucional	4
1.1.1. Distribución de la infraestructura.....	4
1.1.2. Descripción del curso.....	6
1.2. Período de Observaciones.....	8
1.2.1. Rasgos generales de interacción en la institución	8
1.2.2. Las clases de Matemática.....	9
1.2.3. Observaciones de otras materias	15
Capítulo 2: Planificación.....	17
2.1. La planificación de la docente.....	17
2.1.1. Análisis de la planificación de la docente.....	17
2.2. La planificación de las prácticas docentes.....	19
2.2.1. Planificación de la unidad didáctica: Guión conjetural.....	21
2.2.2. La planificación puesta en práctica	51
Capítulo 3: Evaluación.....	71
3.1. Actividades, Objetivos e Instrumentos	72
3.2. Puntajes y Corrección	73
3.3. Resultados de la evaluación	77
Capítulo 4: Problemática	79
4.1. Sobre la Metodología y el Proyecto	79
4.2. Sobre la construcción de Gráficos.....	80
4.2.1. Elementos en la lectura y comprensión de gráficos.....	80
4.2.2. Errores comunes.....	83
4.2.3. Uso de la tecnología y software para graficar	86
4.3. Algunas consideraciones	88
Capítulo 5: Reflexiones Finales.....	89
Bibliografía	90
Anexos	92
A.1. Material Teórico	92
A.1.1. Población, Muestra y Variables.....	92
A.1.2. Matriz de Datos y Frecuencias	94
A.1.3. Gráficos.....	97
A.1.4. Tutorial de gráficos en Excel.....	100
A.1.5. Media, Moda y Mediana	102
A.1.6. Power Point.....	103
A.2. Actividades	108
A.2.1. T.P.Nº 2.....	108
A.2.2. Proyecto.....	109
A.2.3. Cuestionario	110
A.3. Planificación de la docente tutora	113

Capítulo 1: Introducción

En este capítulo se tratará de dar una descripción de lo que fue el trabajo previo a las prácticas docentes. Efectivamente las prácticas conllevan una preparación e investigación previa, una inmersión en un contexto que hasta el momento era vislumbrado o desconocido. A fin de revertir esta situación, es necesario realizar un trabajo de campo, un reconocimiento del terreno que nos permita reflexionar y tomar decisiones efectivas a futuro.

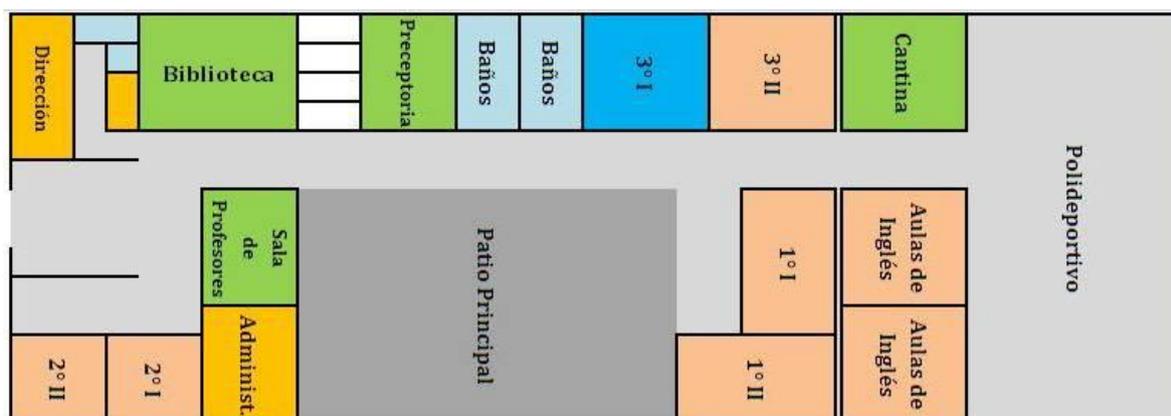
El capítulo estará dividido principalmente en dos secciones. La primera referida al contexto institucional, donde primarán rasgos generales, de infraestructura y el curso. Y la segunda sección concentrará la información recopilada en los periodos de observaciones, con datos generales de los alumnos de la institución y también particulares de los alumnos del curso donde se llevaron a cabo las prácticas.

1.1. Contexto Institucional

El colegio donde se realizó la práctica docente está adscrito a la enseñanza oficial de gestión privada. Se encuentra ubicado en un barrio de clase media de la zona oeste de la ciudad de Córdoba. Es una escuela no confesional y mixta. Ofrece servicios de Nivel Inicial, Primario y Secundario con ciclo básico (CB) y orientado (CO). Posee dos secciones por grado/cursos y ofrece dos orientaciones: Ciencias Sociales y Ciencias Naturales. El Nivel Inicial funciona en un edificio contiguo, mientras que los niveles Primario y Secundario funcionan en el mismo edificio en distintos turnos: Nivel Primario en turno tarde y Nivel Secundario en turno mañana.

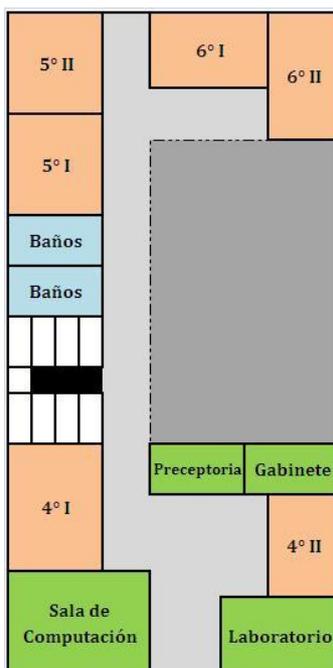
1.1.1. Distribución de la infraestructura

El edificio de la escuela consta de planta baja y primer piso. En la planta baja se ubican las aulas del CB, mientras que en el primer piso están las aulas de los cursos pertenecientes al CO. A continuación visualizamos el plano de planta baja:



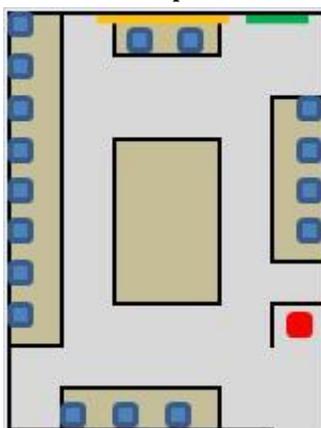
En la planta baja también se encuentra la dirección, la administración, la biblioteca, la sala de profesores, la preceptoría del CB, el patio principal, baños de alumnos y baños de profesores, la cantina y el polideportivo. La asignatura Inglés tiene aulas particulares, y los alumnos estaban distribuidos en distintos niveles.

El plano del primer piso es el siguiente:



En el primer piso se encuentra la sala de computación, el laboratorio (Tecnología, Física y Química), preceptoría del CO, el gabinete psicopedagógico y los baños de alumnos.

A continuación se hará una breve descripción de la sala de computación, ya que este espacio será de gran importancia en el desarrollo de las prácticas docentes.

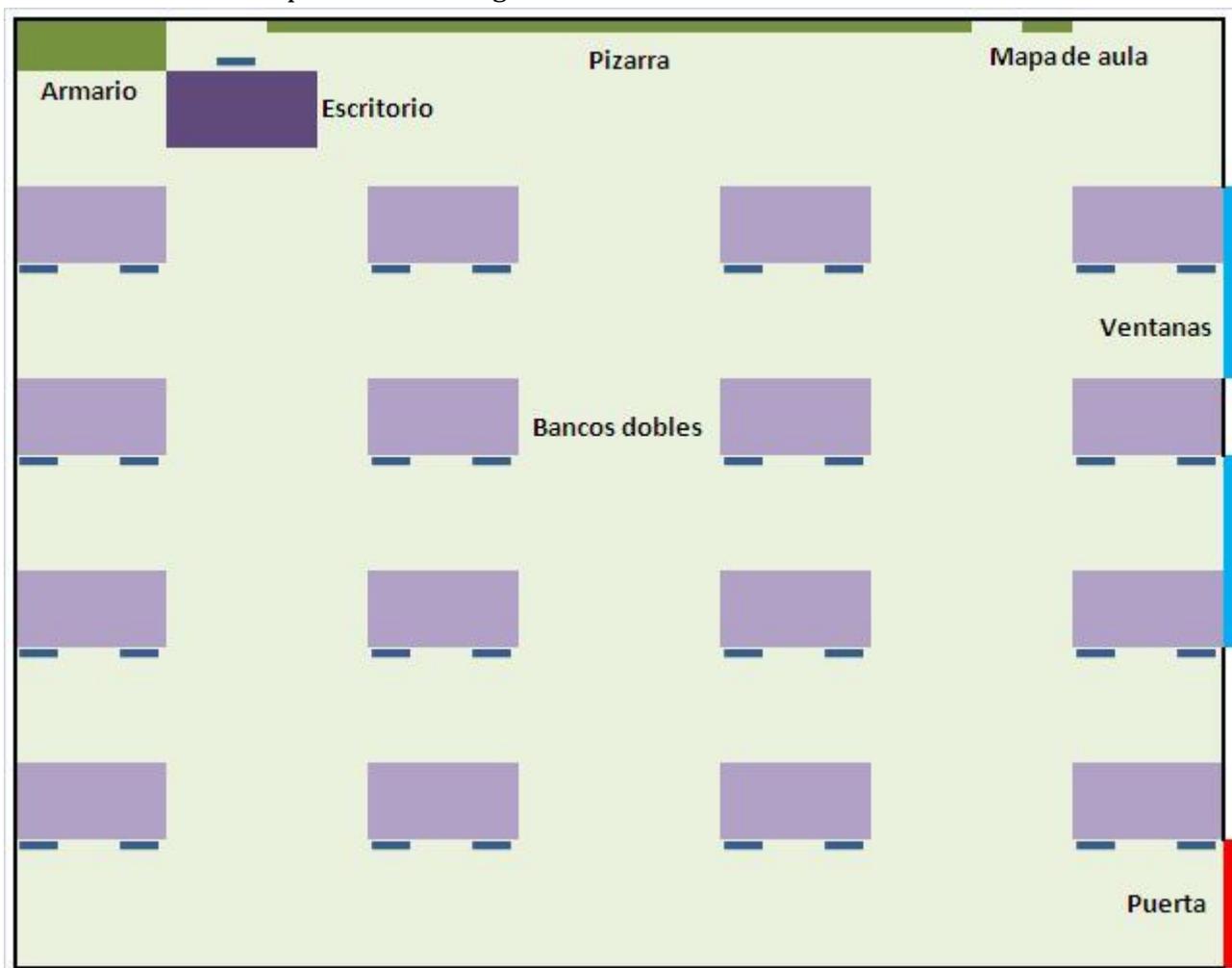


La misma era amplia en dimensiones. Las computadoras estaban situadas alrededor de la sala. En cada máquina podían trabajar dos alumnos. El encargado del gabinete (ubicado en el punto marcado con rojo) siempre estaba presente y ayudaba con los recursos a utilizar. La sala constaba de una pantalla (marcada en amarillo), donde se podían proyectar videos y diapositivas. Seguida de la pantalla también había una pizarra metálica (marcada en verde), que podía ser utilizada. En el centro de la sala, había una mesa rectangular, donde los alumnos también podían trabajar.

1.1.2. Descripción del curso

La práctica docente se llevó a cabo en un tercer año del Ciclo Básico. Más específicamente, se trabajó en 3ro I. El mismo estaba conformado por 24 alumnos, de los cuales 11 eran varones y 13 eran mujeres. Las dimensiones del curso eran amplias considerando la cantidad de alumnos en el mismo. El aula tenía dos ventanas en la pared lateral que aportaban una buena iluminación, dos ventiladores, una estufa eléctrica, un armario, una pizarra metálica, el escritorio del profesor y bancos dobles para los alumnos. La presencia de bancos dobles influía en las actividades que se presentaban a los alumnos ya que les permitía trabajar con el compañero. Un aspecto importante a destacar, es que el curso constaba con un mapa de aula. Este mapa estaba diseñado por la preceptora y el mismo especificaba la ubicación que cada alumno debía ocupar. Esta distribución no era definitiva y cambiaba de acuerdo al desempeño y conducta de los alumnos.

A continuación se presenta un diagrama del curso:



Los alumnos de tercer año cursaban 12 materias en su ciclo lectivo, presentadas en la siguiente tabla:

Materias de 3er año
Educación Artística Musical/Visual
Educación Física
Educación Tecnológica
Estudio Dirigido
Física
Formación para la Vida y el Trabajo
Geografía
Historia
Inglés
Lengua y Literatura
Matemática
Química

La carga horaria en la asignatura Matemática era de cinco horas semanales para tercer año y los horarios semanales de 3ro I eran los siguientes:

TERCERO I						
	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	HORA
1°	QUÍMICA	MATEMÁTICA	LENGUA Y LIT.	GEOGRAFÍA	HISTORIA	7,30 8,10
2°	QUÍMICA	MATEMÁTICA	LENGUA Y LIT.	GEOGRAFÍA	HISTORIA	8,10 8,50
						Recreo
3°	QUÍMICA	FÍSICA	MATEMÁTICA	LENGUA Y LIT.	FORM. P VIDA Y T	9,00 9,40
4°	HISTORIA	MATEMÁTICA	MATEMÁTICA	LENGUA Y LIT.	FORM. P VIDA Y T	9,40 10,20
						Recreo
5°	HISTORIA	GEOGRAFÍA	E.A.MÚS/A.VIS	LENGUA Y LIT.	FORM. P VIDA Y T	10,35 11,15
6°	E. A. MÚS/A. VIS	GEOGRAFÍA	EDU. FÍSICA	FORM. P VIDA Y T	FÍSICA	11,15 11,55
						Recreo
7°	E. A. MÚS/A. VIS	EST. DIRIGIDO	EDU. FÍSICA	EDUC. TECN.	FÍSICA	12 12,4
8°	EDU. FÍSICA	EST. DIRIGIDO		EDUC. TECN.		12,4 13,2
						Almuerzo
9°	INGLÉS	EDU. TECN.	INGLÉS		INGLÉS	14 14,4
10°		EDU. TECN.				14,4 15,2

1.2. Período de Observaciones

En esta sección se hará una descripción de las dos semanas de observaciones que se llevaron a cabo antes de comenzar las prácticas docentes. Se tendrán en cuenta rasgos generales de interacción en la institución, observación en la clase de matemática y observación general del curso en otras materias.

La primera instancia de observación se realizó en el mes de mayo y la segunda instancia se realizó un mes más tarde, hacia finales de junio, antes del receso de invierno. El calendario con las fechas observadas fue el siguiente:

MES	D	L	M	M	J	V	S
MAYO	17	18	19	20	21	22	23
	24	25	26	27	28	29	30
	31	1	2	3	4	5	6
JUNIO	7	8	9	10	11	12	13
	14	15	16	17	18	19	20
	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30				

1.2.1. Rasgos generales de interacción en la institución

La jornada comenzaba con un primer timbre a las 7:20 que llamaba a los estudiantes a la formación. Se izaba la bandera a las 7:25 y la directora saludaba a los estudiantes por micrófono. Asimismo se comunicaba en ese momento cualquier actividad o evento que estuviese programado para el día o para días futuros. Luego los alumnos se dirigían a las aulas para comenzar el primer módulo de clases a las 7:30.

Como se pudo observar en los horarios de clases antes presentados, los estudiantes tenían tres recreos durante la jornada; de 10', 15' y 5' respectivamente. A las 13:20 tenían un receso de tiempo más prolongado que les permitía almorzar. Se pudieron observar las distintas actividades durante los recreos. Muchos de los estudiantes, generalmente del ciclo básico, se dirigían al playón deportivo y practicaban algún deporte o simplemente se quedaban en el aula; mientras que los alumnos de cursos más avanzados circulaban por las galerías del primer piso o se reunían en el patio principal donde se los veía dialogar. La cantina era una zona muy concurrida durante los recreos por todos los estudiantes, allí también había mesas donde pasaban el rato. Y por último la biblioteca, que era la zona menos habitada en los recreos por los estudiantes. Un aspecto interesante que se observó, es que los estudiantes de sexto año tenían permitido en el recreo de 15' poner música por los parlantes del colegio y preparar coreografías.

Los preceptores mantenían una relación muy amena con los estudiantes por lo que se pudo observar. Cada preceptor tenía a cargo dos secciones por año. Ellos se encargaban de tomar asistencia al comienzo de la jornada, llevar los comunicados y toda información referida a los estudiantes en su desempeño escolar. Asimismo se observó constante diálogo entre preceptores y estudiantes, tanto en el salón de clase como en los recreos.

Los profesores en general concurrían a la sala de profesores, donde socializaban entre ellos o revisaban sus planificaciones diarias. A su vez, allí también tomaban conocimiento de los distintos diagramas y programaciones a futuro de la institución. Cualquier novedad figuraba en una pizarra metálica y calendario ubicado en la pared. La directora también solía ingresar a este espacio para saludar a los docentes e informarles o pedirles alguna información. Se observó una muy buena la relación y comunicación entre todo el cuerpo docente.

1.2.2. Las clases de Matemática

Durante la primera semana de observación, la docente tutora se ausentó por enfermedad, sin embargo ya se había dialogado con ella, por lo cual de todas formas se concurrió al establecimiento para conocer el curso y ayudar a los alumnos en las distintas actividades que ella fue enviando. Esta instancia fue muy útil para tomar conocimiento de los alumnos.

Durante la segunda semana se observó las clases de matemática de la profesora tutora. La profesora era puntual en sus horarios, y tenía muy buen trato con los alumnos.

La observación comenzó luego de una evaluación integradora. El curso se encontraba trabajando *Sistemas de Ecuaciones* y los alumnos trabajaban con los métodos de igualación y sustitución para resolver los distintos sistemas de ecuaciones.

En la primera clase, se realizó una actividad de repaso, que constaba de situaciones problemáticas de las cuales había que plantear un sistema de ecuaciones y resolverlo. En esta actividad se participó ayudando y respondiendo a las consultas de los alumnos. Éstos mostraron algunas dificultades en común, a la hora de interpretar el enunciado de los problemas y plantear las ecuaciones. Otro error común se dio en operaciones algebraicas, llegando a veces a resultados que no tenían correspondencia con el enunciado. Sin embargo, se pudo observar que los alumnos dominaban sin problemas los dos métodos de resolución (igualación y sustitución) en los cuales habían sido evaluados.

La actividad constaba de 18 problemas. Al comienzo de la clase la profesora entregó esta actividad, y los alumnos comenzaron a trabajar. Mientras los alumnos trabajaban, la profesora circuló por el curso respondiendo dudas y consultas. Como la profesora nos permitió participar en la clase, se circuló de la misma manera respondiendo a las preguntas de los alumnos. Se observó que algunos alumnos realizaban solo el planteo de los problemas y lo dejaban sin resolver; algunos de ellos argumentaban que hacían esto para resolver después en sus casas y otros porque les aburría la tarea asignada.

A continuación se presenta una imagen de la actividad de repaso:

Planteá un sistema de ecuaciones que describa cada una de las situaciones y luego resóvelo

- 1) La suma de dos números es 106 y el mayor excede al menor en 8. ¿Cuáles son esos números?
- 2) La suma de dos números A y B es 1154 y B es 506 menos que A. ¿Cuáles son esos números?
- 3) Hallar dos números naturales de tal manera que su suma sea 41 y su diferencia sea 9. ¿Cuáles son esos números?
- 4) Hallar dos números de tal manera que, la suma de ambos sea 15 y uno de ellos más el doble del consecutivo del otro sea 25. ¿Cuáles son esos números?
- 5) Hallar dos números de tal manera que, la suma de ambos sea 48 y uno de ellos más el doble del consecutivo del otro sea 55. ¿Cuáles son esos números?
- 6) El triple de un número más el doble de otro número es 3. La diferencia entre ambos números es $\frac{2}{3}$. ¿Cuáles son dichos números?
- 7) El triple de un número es igual a otro número aumentado en 5 unidades. La diferencia entre ambos es de tres. ¿Cuáles son esos números?
- 8) Juan tiene 14 años menos que Mateo. Ambas edades suman 56 años. ¿qué edad tiene cada uno?
- 9) Melisa tiene 3 años más de la mitad de los que va a tener Belén el año que viene. Actualmente Belén le lleva a Melisa 6 años. ¿cuántos años tiene cada una?
- 10) Lucrecia tiene dos años menos de lo que va a tener Julieta dentro de 5 años. Julieta tiene 7 años más, que la mitad de los años que tenía Lucrecia hace dos años. ¿Cuántos años tiene cada una?
- 11) En la alcancía de Tomás hay \$160, en billetes de \$2 y \$5. Si en total tiene 53 billetes. ¿Cuántos billetes son de \$5 y cuántos son de \$2?
- 12) En una bicicletería hay entre bicicletas y triciclos un total de 23 vehículos. La cantidad total de ruedas es de 49. ¿Cuántas bicicletas y cuántos triciclos hay?
- 13) Federico gastó \$605 para comprarse libros de \$32 y CD de \$25. En total compró 20 productos. ¿Cuántos libros y cuántos CD compró?
- 14) Carolina compró un cuaderno y dos lápices y en total gastó \$8,20. Ana compró tres cuadernos y cuatro lápices y en total gastó \$21,60. ¿Cuánto cuesta cada lápiz y cada cuaderno?
- 15) En un negocio de música hay entre guitarras y bajos un total de 32 instrumentos. Teniendo en cuenta que cada guitarra tiene 6 cuerdas y cada bajo tiene 4 cuerdas y además que en total hay 168 cuerdas. ¿Cuántas guitarras y cuántos bajos hay en el negocio?
- 16) La diferencia entre el precio de dos libros es de \$10. Y uno cuesta las tres quintas partes de lo que cuesta el otro. ¿Cuánto cuesta cada uno?
- 17) En una pelea entre moscas y arañas hay en total 286 patas y 42 cabezas. ¿Cuántas arañas y cuántas moscas hay?
- 18) En un restaurante hay 14 mesas, todas ocupadas. Algunas por 4 personas y otras por 2 personas, con un total de 46 comensales. ¿Cuántas mesas están ocupadas por 2 personas?

En la clase siguiente, se retomó la actividad. Luego de los primeros 40 minutos, la profesora procedió a dictar las soluciones de los 18 ejercicios. Algunos alumnos le manifestaron que todavía no habían terminado toda la actividad, a lo que la profesora les respondió que les dictaría las soluciones para que luego puedan verificar sus resoluciones.

Luego de dictar las respuestas, la profesora propuso la resolución de algunos de estos ejercicios en el pizarrón. Comenzaron con el ítem N° 9. La profesora fue preguntando cómo lo plantearon, y si existía otra forma de planteo. Efectivamente realizaron el planteo y se puso en cuestión el hecho de que algunos alumnos construyeron la ecuación de formas distintas entre ellos. Primero consideraban que los planteos eran diferentes y que tenía que haber algún error; la profesora fue preguntando al curso, y llegaron a la conclusión que dos de los planteos decían

exactamente lo mismo, mientras que un tercero era erróneo. Esta situación quedó registrada en el pizarrón de la siguiente manera:

$$M = \frac{B+1}{2} + 3$$

$$B - M = 6$$

$$B = M + 6$$

$$B - 6 = M$$

~~$$M = B + 6$$~~

Luego de esto, resolvieron el sistema de ecuaciones planteado y llegaron a la solución del mismo. Se escribieron las respuestas con respecto al enunciado del problema.

El próximo ítem a resolver en el pizarrón fue el N°17. En este ejercicio, hubo un alumno que pidió pasar al frente para realizarlo. Ante esta situación, la profesora le pidió que dictara lo que había planteado, pero que ella lo iría resolviendo en el pizarrón. Efectivamente el alumno describió el planteo y se llevó a cabo la resolución.

Con la última resolución la profesora cerró la actividad y anunció a los alumnos que a la clase siguiente trabajarían con otra actividad distinta. En este caso, comenzarían a ver sistemas de ecuaciones compatibles indeterminados e incompatibles. No se explicaron estos sistemas, pero ella advirtió que se iban a encontrar con otro tipo de ejercicios. Este aviso se dio, ya que a la clase siguiente, todas las profesoras de matemática del colegio debían concurrir a un curso que brindaba la Universidad Nacional de Córdoba. Es por ello que, al día siguiente, se volvió a estar frente al curso ayudando a los alumnos con la nueva actividad.

Todos los alumnos presentaron dificultades en esta tarea. La misma también se presentó en fotocopia y contaba de 9 sistemas ya planteados, que debían resolver. Si bien los alumnos no avanzaron más allá del segundo ejercicio, coincidieron en las dudas y dificultades que se presentaron en el curso. La indicación de la profesora fue que intenten trabajar en los ejercicios, ya que en la próxima clase retomarían la actividad y ella explicaría el tema.

A continuación se presenta una imagen de la actividad:

Resolver los siguientes Sistemas de Ecuaciones y clasificarlos según el número de soluciones que posee.

$$a. \begin{cases} 2x - 3 = 4y \\ -6 - 8y = -4x \end{cases}$$

$$b. \begin{cases} -\frac{1}{2}x + \frac{2}{4}y = -3 \\ 4x + \frac{2}{3} = \frac{9}{3}y \end{cases}$$

$$c. \begin{cases} -\frac{5}{10} = -\frac{1}{3}x - 1y \\ \frac{5}{10}x + 2 = y \end{cases}$$

$$d. \begin{cases} -8\left(\frac{4}{6}x - 1\right) = -3y \\ 6x + 4^6 y = 3 \cdot 3^{-1} \end{cases}$$

$$e. \begin{cases} x \cdot \left(\frac{9}{3} - 1\right) = 6y \cdot 2 \\ 3 \cdot (x + 2y) = 0 \end{cases}$$

$$f. \begin{cases} 2 \cdot \left(\frac{1}{3}x - \frac{2}{4}y\right) + 1 = 0 \\ \frac{4}{3}x = \frac{1}{4}y + 1 \end{cases}$$

$$g. \begin{cases} \frac{4}{8}(x + 2) = -y \cdot \frac{25}{5} \\ 5y + \frac{6}{12}x = -1 \end{cases}$$

$$h. \begin{cases} 4x - 10y = -9 \\ 3x + 12y = 6 \end{cases}$$

$$i. \begin{cases} 5x - 2y = 11 \\ -2x - 5y = 13 \end{cases}$$

Con esta actividad se finalizó la primera semana de observaciones.

Si pensamos en los ambientes descriptos por Skovmose, podríamos decir que las actividades observadas pertenecen al paradigma del ejercicio y a los ambientes de semirrealidad y matemática pura.

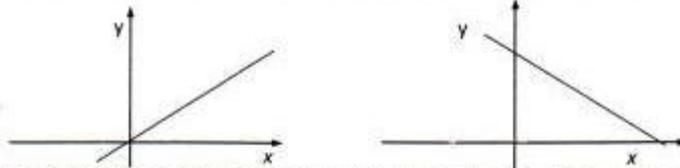
A mediados de junio, como se presentó en la imagen del calendario, se volvió a la institución para realizar una última observación previa a las prácticas docentes. En esta instancia el curso estaba trabajando el tema *función*. Se pudo observar que los alumnos contaban con una fotocopia donde había contenido teórico del tema.

La clase comenzó con un repaso de lo que se venía viendo, es decir la profesora preguntó ¿Qué es una función? Algunos alumnos participaron respondiendo que era *un gráfico*, luego apareció la palabra *relación* aportada por una alumna. Se escuchó las palabras *variables dependiente e independiente* como respuesta a la pregunta de la profesora. Por último

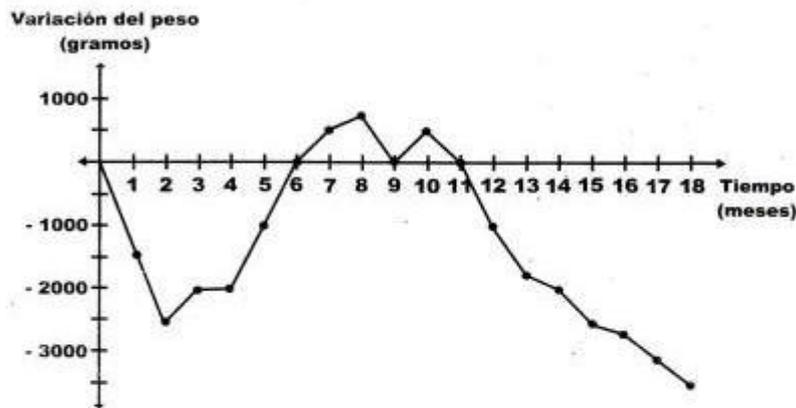
retomaron la fotocopia con contenido teórico y se leyó la misma para responder a la pregunta de la profesora.

Luego de esto, se entregó una nueva copia con ejercicios y nuevas definiciones, y los alumnos comenzaron a trabajar. La copia era la siguiente:

- b) ¿Qué pasa con y a medida que aumenta x ?
- c) Supongamos que los gráficos representan la evolución de tus notas en matemática a través del tiempo, ¿Cuál querías que sea el gráfico que represente tus notas? ¿Por qué?



Problema 8: Joaquina, tiene problemas de salud y la doctora le solicitó que controle su variación de peso todos los días 15 de cada mes. Comenzó su control pesando 130kg y esto fueron los valores que fue graficando



Problema extraído del libro Módulo 5, plan Fines. Pág. 147.

- a) ¿Cuánto pesaba en la tercera consulta?
- b) ¿Cuánto aumentó entre el cuarto y el quinto mes?
- c) ¿En qué mes esta paciente alcanzó su menor peso?
- d) ¿Y el mayor?
- e) ¿En qué períodos bajó de peso?
- f) ¿En qué períodos subió de peso?
- g) ¿Hubo algún momento en el que su peso no varió?
- h) ¿En qué meses la paciente volvió a pesar lo mismo que al comenzar el tratamiento?

Problema 9: Supongamos que la regla de una función es: $f(x) = 1 + 3x$

Completá la siguiente tabla de valores para después hacer el gráfico de la función en un sistema de ejes cartesianos.

x	y
-3	
-2	
-1	
0	
1	
2	
3	

Problema 10: Graficá la función que determina la siguiente regla: $y = 2x^2 + 1$, utilizando una tabla como en el problema 9 y luego graficala.

Problema 11: En una empresa que vende zapatillas sus empleados cobran un sueldo que está determinado por un precio fijo (\$3000) más una comisión del 5% del valor de cada venta. La fórmula que da el sueldo en función de las ventas es la siguiente: $f(v)=y$

$$f(v) = \frac{5}{100} \cdot v + 3000$$

- ¿Cómo podríamos graficar la función que determine el sueldo de los empleados en función de las ventas?
- Armá una tabla de valores y graficá la función.
- ¿Cuánto tiene que vender si quiere cobrar \$ 3450?
- ¿Qué ocurre a medida que vende más cantidad de zapatillas?

Problema 12: Ahora suponé que otra empresa paga un sueldo fijo de \$3600 pero le descuentan los días que falta, \$120 por cada día.

- Escribí la fórmula de la función que relaciona el sueldo en función de los días que faltó.
- Graficá la función.
- ¿Qué ocurre a medida que falta más cantidad de días?

Problema 13: En el problema 11 y 12 graficamos dos funciones. Observá en cada una la fórmula y los gráficos que le corresponden a cada una. Podés sacar alguna conclusión con respecto al crecimiento de la función?

Problema 14: Sea

$$f(x) = 3 \cdot x^2 - 3$$

$$g(x) = \frac{1}{2} \cdot x - 2$$

- Armá una tablita de valores para cada una de las funciones
- Graficá ambas funciones en un sistema de ejes coordenados.

Domínio de una función: son los valores permitidos que pueden tomar los valores de la variable independiente. Se denota Dom f.

Imagen de una función: son los valores permitidos que pueden tomar los valores de la variable dependiente. Se denota Im f.

Ejemplo: en el problema 2, la función representa los km que recorrió Sofia para llegar a Carlos Paz en función del tiempo.

El tiempo "cero" es el momento en que Sofia pone en cero el cuenta kilómetros. Los valores que puede tomar la variable independiente, o sea el tiempo es desde cero hasta que llega a Carlos Paz es $\text{Dom } f = [0;60]$ y los valores que puede tomar la variable dependiente es desde cero hasta los 35km que es la distancia que hay hasta Carlos Paz. Luego, la Im f es el conjunto de los números $[0;35]$

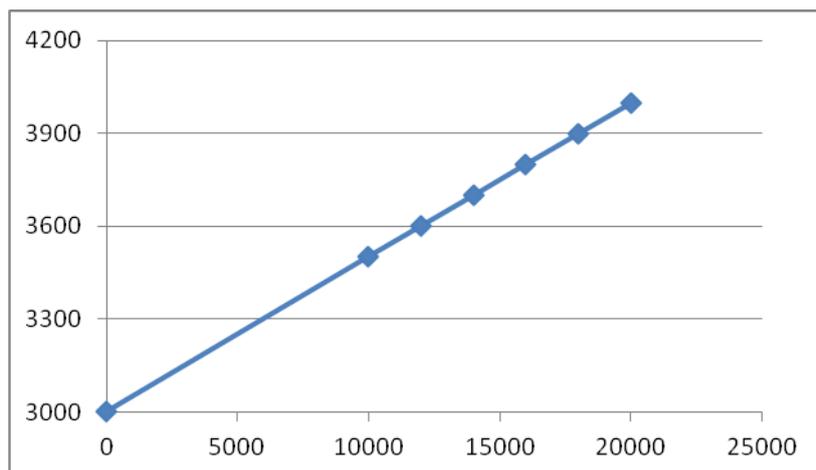
Los alumnos terminaron trabajando en el problema N° 11.

Al día siguiente, última clase de la semana, se hizo una revisión del problema anterior; se leyó el enunciado y una alumna pasó al frente para compartir su resolución.

v	f(v)
10.000	3.500
12.000	3.600
14.000	3.700
16.000	3.800
18.000	3.900
20.000	4.000

$$f(v) = \frac{5}{100} v + 3000$$

La alumna completo la resolución construyendo el siguiente gráfico:



Con el curso completo, la profesora debatió el origen de este gráfico. Se terminó corrigiendo el mismo, y detallando que para los valores menores a 3000, se realizan dos rayas o guiones que cortan el eje vertical entre el 0 y el 3000. Cabe destacar que los alumnos no tuvieron dificultad para comprender gráficamente que el sueldo sin comisiones era de 3000 pesos.

Con esta actividad finalizaron las observaciones de la clase de matemática.

Se pudo observar que dentro de los recursos más utilizados para dar la clase, la profesora hizo uso de fotocopias y la pizarra metálica.

1.2.3. Observaciones de otras materias

El martes 26 de mayo se realizó la observación de jornada completa del curso 3° I. La finalidad de esta observación era poder conocer al curso en el contexto de otras asignaturas y frente a otros profesores.

El día martes los alumnos tendrían las siguientes materias:

- Matemática (de 7:30 a 8:50 y 9:40 a 10:20)
- Física (de 9:00 a 9:40)
- Geografía (de 10:35 a 11:55)
- Estudio Dirigido (de 12:00 a 13:20)
- Educación Tecnológica (de 14:00 a 15:20)

Lamentablemente el docente de la asignatura Estudio Dirigido se ausentó ese día, por lo cual solo se observaron las asignaturas restantes. Durante el módulo libre que tuvieron los alumnos, se les permitió salir al patio.

Se pudo observar que en todas las asignaturas, los alumnos tardaban de dos hasta cinco minutos en hacer silencio para poder comenzar la clase. También era considerable el tiempo que se perdía cuando se producía un cambio de asignatura sin recreo de por medio, es decir, a mitad de módulo. Estas cuestiones fueron importantes considerarlas en la futura planificación.

El recurso más utilizado en general por los profesores de otras asignaturas también fue la pizarra metálica (en educación tecnológica pizarrón a tiza). Cada preceptor era el encargado de que haya fibrones y borrador en el curso, sin embargo se pudo observar que algunos profesores llevaban sus propios fibrones. Esto también fue considerado para el comienzo de las prácticas. Aquellos profesores que deseaban trabajar con algún recurso en particular, ya sean

afiches, fotocopias, etc., se encargaban por sí mismos de llevarlos. Con respecto a la sala de computación y laboratorio de tecnología, cada profesor debía pedir turno o reservar el sitio con anticipación. También había importantes recursos en la biblioteca que se podían pedir y reservar, como mapas, libros, proyectores, poliedros, etc. Particularmente la profesora de Geografía hizo uso de un mapa de la biblioteca como recurso.

La clase de Matemática se describió en la sección anterior.

La clase de Física, fue de medio módulo y estuvo orientada a realizar un repaso previo a la evaluación que tomaría la profesora. Los alumnos se mantuvieron atentos y concentrados, a su vez realizaron muchas consultas para la evaluación.

La clase de Geografía, fue un módulo completo. Comenzaron con un repaso, utilizando el mapa en la pizarra. Luego realizaron una actividad grupal, mientras la profesora circulaba por los bancos revisando una tarea que debían tener completa para ese día. La profesora fue calificando a cada uno de los alumnos. En esta asignatura, los alumnos no mantuvieron el lugar asignado por el mapa de aula. Asimismo se dispersaron bastante mientras la profesora corregía alumno por alumno. Ante esto la profesora advirtió que hicieran silencio, y que el alumno que no estuviese trabajando tendría un punto menos para la evaluación. Luego de esta advertencia los alumnos volvieron al trabajo.

La clase de Educación Tecnológica se dio en el laboratorio de Tecnología, el cual también es utilizado para las asignaturas Física y Química. Los alumnos se dispusieron en distintas mesas del laboratorio según sus preferencias, y comenzaron a trabajar en las actividades que el profesor iba proponiendo. En esta clase estuvieron trabajando con un sistema de coordenadas en tres dimensiones. Al final de la clase los alumnos debían entregar la actividad en la que estuvieron trabajando.

Para finalizar, se observó que a cada asignatura le corresponde una sección de un libro de temas, debidamente foliado, el cual es completado por cada docente. El mismo tiene las siguientes características:

Profesor Titular:						Horarios: L/M/M/J/V				
Día	Mes	Año	Clase	Unidad	Característica de la clase	Contenidos temáticos	Actividad desarrollada	Firma	Observaciones	Firma de visitas

En la parte superior figura el nombre del docente y los horarios semanales de la asignatura. Las primeras tres columnas corresponden a la fecha; luego se enumera cada clase respecto a la unidad que se está tratando (la unidad está en correspondencia con la planificación). La característica de la clase está determinada por la intención del docente, puede ser *Teórico*, *Práctico*, *Evaluativa*. Luego se registran los temas que se trabajaron en el día con respecto a cada unidad, por ejemplo *Ecuaciones y sistemas*, *Métodos de resolución: igualación y sustitución*, etc. Continúan las actividades que se desarrollaron en el día, por ejemplo *Repaso*, *Problemas*, *Corrección de evaluación*, etc. Por último, el docente firma el libro. Las últimas dos columnas, corresponden a observaciones que puede hacer el profesor, y en caso que alguna autoridad haya supervisado la clase, firma en la última columna.

Capítulo 2: Planificación

El capítulo 2 de este informe tratará en detalle todo el proceso de planificación que se llevó a cabo antes de ingresar al curso. Se presentará el guión conjetural que se propuso para las prácticas. El último apartado, describirá las mismas en detalle, con sus modificaciones y las situaciones más relevantes que surgieron.

2.1. La planificación de la docente

Debido a la extensión de la planificación de la docente tutora, se decidió adjuntarla en el anexo de este informe. (Ver anexo A.3)

2.1.1. Análisis de la planificación de la docente

A continuación se realiza un análisis de la planificación anual de la asignatura Matemática, para el tercer año del ciclo lectivo 2015, del colegio donde se realizaron las prácticas. Para llevar a cabo este análisis se tomó en cuenta el capítulo 6 “La planificación de la enseñanza”, del libro “*El ABC de la Tarea Docente: Currículum y Enseñanza*”, de los autores Gvirtz y Palamidessi. En este capítulo los autores describen distintas formas de planificar, los condicionantes de la planificación, los caracteres del diseño de la enseñanza y las variables de la planificación de la enseñanza.

Teniendo en cuenta lo antes planteado, se comienza analizando las variables con las cuales el docente puede trabajar en el diseño de la enseñanza. Estas son:

- a) Las metas, objetivos o expectativas de logro;
- b) La selección del/de los contenido/s;
- c) La organización y secuenciación del/de los contenido/s;
- d) Las tareas y actividades;
- e) La selección de materiales y recursos;
- f) La participación de los alumnos;
- g) La organización del escenario;
- h) La evaluación de los aprendizajes.

Con respecto a las metas, objetivos o expectativas de logro (a), en la planificación encontramos dos secciones, caracterizadas como *Objetivos Generales* y *Objetivos Específicos*. La primera hace referencia a aspiraciones más generales y amplias, incluso son finalidades que podrían ser parte de todas las asignaturas; por ejemplo *respeten las opiniones y producciones de los demás, desarrollen el hábito de estudio, etc.* En cambio, los objetivos específicos están orientados a aspiraciones más puntuales de la asignatura. En este caso, algún ejemplo sería *reconozcan conceptos y propiedades matemáticas, empleen correctamente el lenguaje matemático, etc.*

Si nos centramos en la selección del/de los contenido/s (b), los mismos se encuentran divididos en siete unidades, cada una de estas presenta un listado de contenidos de tipo conceptuales, es decir hechos, ideas y conceptos. Con respecto al diseño curricular se observó que la mayoría de las unidades tiene correspondencia con los ejes del diseño, excepto por la unidad 6, la cual trata sobre polinomios. El único eje que no se encuentra en la planificación es

Geometría y Medida. Y con respecto al eje Estadística y Probabilidad, se observa la unidad 7 que corresponde a Estadística dejando el trabajo sobre nociones de Probabilidad para años posteriores.

Luego se analiza la organización y secuenciación del/de los contenido/s (c); lo cual, sumado a lo antes descrito, se puede decir que la planificación cuenta con una organización por disciplinas, porque se priorizan los nexos sistemáticos y lógicos desde el punto de vista del especialista, en este casos las profesoras del CB. Con respecto a la secuenciación de los contenidos, los mismos están ordenados por relaciones conceptuales y por una lógica del aprendizaje. Esto le da importancia al entendimiento de conceptos previos para poder encarar con éxito contenidos posteriores, y a la aparición de contenidos cada vez más complejos.

Las tareas y actividades (d), aparecen caracterizadas por guías proporcionadas por la profesora y los contenidos teóricos desarrollados en clase. La planificación hace mucho hincapié en la resolución de problemas.

Con respecto a la selección de materiales y recursos (e), se puede decir que están comprendidos por guías y fotocopias con teórico y práctico elaboradas por las docentes. A su vez, las profesoras cuentan con su propia bibliografía que consta de cuatro libros para el CB de matemática. No hay ninguna especificación sobre el uso de TIC, pero sí de otros recursos como diarios, revistas, etc.

La planificación analizada, ubica la participación de los alumnos (f); en un papel activo, es decir busca la reflexión, la comprensión y la capacidad de poder expresar verbalmente su propia producción. También hace referencia al trabajo grupal e individual de los alumnos.

Ahora bien, con respecto a la organización de escenario (g), no se observan demasiadas especificaciones respecto a los tiempos destinados a cada unidad y tema, excepto para la unidad 7, que detalla la carga horaria semanal que tendrá tal unidad a lo largo del ciclo lectivo. Con respecto al agrupamiento de los alumnos, como se mencionó anteriormente se destacan instancias de producción autónoma de los alumnos y otra instancia de trabajo grupal. No se observó especificaciones con respecto a la distribución del espacio, ya sea en el contexto áulico u otro.

Por último, se analiza la evaluación de los aprendizajes (h). Con respecto a esta variable, la planificación establece dos tipos de evaluaciones; una de proceso y otra sumativa. Con respecto a la evaluación de proceso, especifica que incluirá el trabajo en clase individual y grupal, la responsabilidad y la carpeta, el respeto por el pensamiento ajeno y la valoración de intercambio de ideas.

Realizando un análisis general de los distintos caracteres que debe tener una planificación según los autores, se puede decir que reúne el carácter científico/reflexivo, ya que la misma cuenta con una fundamentación epistemológica que se apoya en distintos autores, y la misma no muestra carácter de improvisación o espontaneísmo. También presenta el carácter público ya que la misma está elaborada por tres profesoras del CB y a su vez, hay que destacar que se ha permitido el acceso a la misma.

2.2. La planificación de las prácticas docentes

Introducción

En esta sección se presenta el trabajo previo realizado a las prácticas docentes. Se describirán los objetivos a cumplir, las decisiones tomadas respecto a selección, organización y secuenciación de los contenidos, la metodología a llevar a cabo y el guión conjetural que se propuso para las prácticas.

Para elaborar el guión nos hemos respaldado en tres documentos principales: el Diseño Curricular para Matemática de la Provincia de Córdoba 2011-2015, la planificación de las profesoras tutoras del establecimiento educativo donde se llevarán a cabo las prácticas docentes y el texto de Gvirtz & Palamidessi (2006) *"El ABC de la tarea docente: currículum y enseñanza"*. También fuimos influenciados en este tipo de elaboración por el texto *"Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva"* de G. Bombini (2002).

Tema

El tema a desarrollar en las prácticas es Estadística que se corresponde con la Unidad N° 7 en la planificación anual de las profesoras tutoras.

Objetivos Generales

De acuerdo al Diseño Curricular hemos observado que los objetivos dispuestos para el eje Estadística se generalizan en *"organizar e interpretar datos estadísticos mediante tablas y gráficos"* (DC, p. 37). Consideramos que este es un objetivo fundamental a llevarse a cabo. Y en concordancia con la planificación de las profesoras tutoras, trataremos de destacar algunos de los objetivos que nos parecen centrales a la hora de definir nuestras prácticas. Consideramos de suma importancia que los estudiantes *"valoren el trabajo cooperativo"*, *"logren socializar los conceptos aprendidos en forma oral"*, *"desarrollen una mirada crítica y fundamentada sobre el entorno y sobre los hechos que se les presentan"* y logren *"alcanzar la autonomía que les permita plantear y crear estrategias para resolver situaciones problemáticas"*.

Objetivos Específicos

Destacaremos una serie de objetivos específicos de la asignatura que nos proponemos alcanzar. Pretendemos que los estudiantes logren *"reconocer a la Matemática en los procesos de la vida cotidiana"*, asimismo *"analicen, relacionen y comprendan cada uno de los contenidos matemáticos de estadística"* que trabajemos; y especialmente que logren *"analizar técnicas de recogida de información, identificar los elementos matemáticos (datos estadísticos, variables, etc.) y procesar la información obtenida (organización y cálculos de medidas), para sacar conclusiones y comunicar los resultados obtenidos a través de gráficos"*.

Durante nuestras prácticas haremos hincapié en que los estudiantes logren *"producir y construir las herramientas y técnicas necesarias para llevar a cabo un estudio estadístico"*. Es por ello que antes de presentarles un conjunto de datos estadísticos para organizar,

buscaremos que ellos mismos los recopilen y que surja de ellos la necesidad de organizarlos para posteriormente interpretarlos. No les presentaremos directamente tablas, sino que buscaremos que ellos las construyan. Lo mismo haremos con los gráficos, ya que son una herramienta fundamental para poder comunicar los resultados estadísticos a la población en general. Es por ello que hemos optado por desarrollar nuestras prácticas en la combinación de los formatos materia y proyecto, abordando los conocimientos matemáticos y formas de pensamiento mediante la resolución de situaciones problemáticas, consolidando en la ejercitación y toma de decisiones, y buscando la creatividad y autonomía de los estudiantes en el marco del intercambio y trabajo en equipo.

Selección, organización y secuenciación de los contenidos

Con respecto a la selección de contenidos, hemos observado que la planificación para tercer año de las profesoras tutoras respeta en su gran mayoría los contenidos propuestos por el diseño curricular. Teniendo en cuenta esto último, y que los estudiantes de este colegio verán Estadística por primera vez, hemos decidido respetar la mayoría de los contenidos propuestos por las profesoras. La única diferencia radicará en el *análisis de medidas de dispersión*, que optaremos por desarrollarlo de forma cualitativa, ya que este contenido no figura para tercer año en el diseño curricular de la Provincia de Córdoba y lo antes mencionado, que se refiere al hecho de que será la primera vez que los estudiantes verán Estadística, por lo cual priorizaremos que afiancen contenidos previos.

Con respecto a la organización y secuenciación, no marcaremos diferencias notorias a la planificación existente. Nuestros contenidos también estarán organizados por disciplinas y la secuenciación respetará las relaciones conceptuales, la indagación y la lógica del aprendizaje. La única diferencia a destacar refiriéndonos a la secuenciación, será que postergaremos los contenidos *Frecuencia*, *Frecuencia Acumulada* y *Frecuencia Relativa* para desarrollarlos en la segunda semana de prácticas.

A continuación presentamos los contenidos y la secuenciación que desarrollaremos:

- Nociones elementales de la estadística. Población. Muestra.
- Identificación de variables cuantitativas y cualitativas.
- Variables discretas y continuas.
- Frecuencia absoluta, frecuencia relativa y frecuencia acumulada.
- Construcción de gráficos circulares, gráficos de barras e histogramas.
- Interpretación y construcción de gráficos estadísticos para analizar problemáticas sociales.
- Cálculo de las medidas de posición: media, moda y mediana.
- Análisis de la representatividad de las medidas de posición.
- Utilización de la estadística como herramienta para la toma de decisiones en situaciones problemáticas.

Metodología

Abordaremos esta unidad mediante distintas actividades. La producción por parte de los estudiantes la consideramos un aspecto fundamental a la hora de aprender matemática, es por ello que los invitaremos a trabajar en un proyecto de investigación, que los involucrará directamente para informar, reflexionar, repensar y cambiar aspectos propios y del contexto

educativo en el que se desarrollan. Por medio de situaciones problemáticas trataremos de introducir distintas nociones, conceptos, funcionalidades y aplicaciones de la estadística que los propios alumnos construirán por medio de la discusión, la reflexión y el debate. Con el consenso apropiado llegaremos a las definiciones y técnicas necesarias para avanzar en nuestro proyecto. También haremos uso de actividades de consolidación, para afianzar aquellos conceptos y técnicas que sean completamente nuevos para los alumnos y fundamentales en su investigación. El proyecto de trabajo grupal, las actividades individuales y de pequeños grupos y las puestas en común con toda la clase, serán las metodologías de trabajo que hemos acordado llevar a cabo durante nuestro periodo de prácticas. Finalmente los estudiantes presentarán un informe con su investigación y expondrán frente a sus compañeros el análisis, los resultados y las distintas conclusiones a las que llegaron.

2.2.1. Planificación de la unidad didáctica: Guión conjetural

Para contextualizar al lector de la siguiente sección, se debe aclarar que en un primer momento, el tema que se desarrollaría en las prácticas docentes iba a ser Polinomios. Pero debido a experiencias anteriores, las profesoras tutoras junto a la profesora supervisora determinaron cambiar el tema de las prácticas a Estadística.

Por otro lado, teniendo en cuenta que en el desarrollo del ciclo lectivo de tercer año no se pudo dictar la unidad 7 según la planificación anual de una hora cátedra semanal, se desarrolló como el resto de las unidades, pero en este caso por los profesores practicantes.

Calendario previsto

MES	D	L	M	M	J	V	S
AGOSTO	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	1	2	3	4	5
SEPTIEMBRE	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23			

Cronograma previsto

Clase	Tiempo	Fecha	Clase: Modalidad
Primera	120'	Martes 11/08	Nociones elementales de la estadística. Población. Muestra. Identificación de variables cuantitativas y cualitativas. Variables discretas y continuas. Presentación. Trabajo Práctico N°1 y puesta en común. Trabajo Práctico N°2.

Segunda	80´	Miércoles 12/08	Identificación de variables cuantitativas y cualitativas. Variables discretas y continuas. Introducción al proyecto. Trabajo grupal: Cuestionario.
Tercera	120´	Martes 18/08	Encuesta. Matriz de datos. Frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Trabajo grupal: Matriz de datos. Trabajo grupal: Frecuencia absoluta y frecuencia relativa (Sala de computación: Excel y Power Point)
Cuarta	80´	Miércoles 19/08	Frecuencia relativa y frecuencia absoluta acumulada. Gráfico de barras. Histograma. Gráfico de sectores. Trabajo grupal: Frecuencia absoluta acumulada. Introducción a gráficos. Trabajo grupal: Gráficos (Sala de computación: Excel y Power Point)
Quinta	120´	Martes 25/08	Frecuencias y Gráficos. Análisis de medidas de posición central. Trabajo Práctico N°3. Puesta en común. Trabajo Práctico N°4.
Sexta	80´	Miércoles 26/08	Análisis y cálculo de medidas de posición central. Media. Moda. Mediana. Análisis de medidas de dispersión. Rango. Trabajo Práctico N°4. Puesta en común. Trabajo grupal: Análisis de dos series.
Séptima	120´	Martes 01/09	Instancia evaluativa integradora Exposición oral de los proyectos grupales. Entrega de monografías.
Octava	80´	Miércoles 02/09	Instancia evaluativa integradora Exposición oral de los proyectos grupales. Entrega de monografías.

Primera Clase (120´)

Los primeros diez minutos (10´) realizaremos una presentación, donde nos identificaremos aclarando quién será el profesor responsable del curso, presentaremos a nuestra profesora supervisora, describiremos cómo serán las cuatro semanas de prácticas y la presencia de la profesora tutora en el curso. Explicaremos que las prácticas docentes corresponden al trabajo final de la carrera Profesorado de Matemática de la FaMAF y pediremos colaboración en las mismas.

Luego explicaremos la modalidad de trabajo que tenemos pensado desarrollar. Describiremos que se llevará a cabo un trabajo grupal el cual tendrán que exponer al final de la cuarta semana e iremos dando detalles de este trabajo a medida que vayamos avanzando en el tema. Resaltaremos el tipo de evaluación que tenemos pensado implementar; destacaremos que no habrá una evaluación escrita al final de la cuarta semana pero que sí habrá una nota, y esa nota

se construirá con el trabajo y participación continua en clase, la entrega de actividades y exposición del trabajo grupal.

Aclarado lo anterior comenzaremos la primera actividad del día, en la cual los estudiantes deberán analizar y responder distintas consignas. Llevaremos el trabajo práctico impreso, y repartiremos copias para todos los alumnos. Pediremos que algún alumno lea el enunciado y aclararemos dudas de comprensión. Consideramos que esta instancia nos puede llevar cinco minutos (5').

A continuación comienza la etapa de resolución de la actividad. Para la misma, permitiremos que trabajen con el compañero de banco (es decir grupos de dos alumnos), ya que buscamos que haya cierto diálogo y distintos puntos de vista. Resaltaremos que en caso de dudas con las distintas consignas pueden preguntar. En esta instancia, el par pedagógico podrá participar acercándose a los bancos de aquellos alumnos que tengan dudas. Destinaremos quince minutos (15') para esta instancia de resolución.

Aclaración: Pediremos que primeramente se resuelva hasta el inciso 4. Luego de esto realizaremos una puesta en común con las respuestas de los alumnos. Luego proseguiremos con el resto del trabajo práctico.

Trabajo Práctico N° 1

El Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba pedirá a distintos establecimientos educativos de la provincia, durante el mes de agosto, información sobre ciertas características generales de los estudiantes de nivel secundario.

En particular, se le ha solicitado a la dirección de nuestro colegio que brinde información sobre las siguientes características de los estudiantes: género, edad, número de hermanos, peso de los alumnos, altura, actividades extraescolares, medio de movilidad para asistir al colegio, acceso a computadora/as fuera del colegio, entre otros aspectos. Con esto, el Ministerio busca tomar conocimiento de aquellas características de los estudiantes que los definen y diferencian con respecto a otros colegios y otras generaciones, como así también informarse e interiorizarse de las distintas problemáticas que pueden llegar a existir en el ámbito educativo de los adolescentes, y en base a esto tomar decisiones que favorezcan el desarrollo de estos jóvenes.

Por ejemplo, identificar una problemática respecto al medio de movilidad para asistir al colegio puede impulsar a futuro la implementación de un boleto educativo, si resultan en gran mayoría los estudiantes que concurren al colegio en autobús. El Ministerio busca realizar este tipo de análisis con cada una de las características que se estudiarán de los alumnos.

Como ya sabemos, nuestro colegio cuenta con dos secciones para cada año y concurren 300 alumnos al nivel secundario. Lamentablemente, la dirección de colegio no cuenta con tiempo suficiente para recolectar toda esta información, ya que la misma debe entregarse en las próximas veinticuatro horas.

Ante esto, la dirección pide el consejo y ayuda de las profesoras de Matemática del establecimiento. Las mismas, le sugieren a la directora que realice la encuesta sobre una muestra de 25 estudiantes de diferentes cursos repartidos entre ambos sexos, ya que piensan que los resultados de esta cantidad serán análogos a los que podría obtener preguntándoles a los 300 estudiantes.

Lee atentamente el texto y responde las siguientes consignas en tu carpeta:

1. ¿Cuál es el objetivo de este estudio?
2. ¿A quién se le pretende realizar este estudio?
3. ¿Qué entiendes por muestra?

4. ¿Por qué consideras que los estudiantes deben ser seleccionados de diferentes cursos? ¿Es importante que se seleccionen la misma cantidad de mujeres que de varones?

A continuación realizaremos un análisis de cada inciso de la actividad, los objetivos y posibles respuestas a cada pregunta:

1) ¿Cuál es el objetivo de este estudio?

Objetivos: En este inciso se busca identificar los fines de un estudio estadístico en particular, como así también reconocer la importancia y funcionalidad de la estadística en la sociedad. Este inciso nos permitirá reconocer y acordar una definición para estadística.

Respuestas: *Tomar conocimiento de aquellas características de los estudiantes que los definen y diferencian con respecto a otros colegios y otras generaciones, como así también informarse e interiorizarse de las distintas problemáticas que pueden llegar a existir en el ámbito educativo de los adolescentes, y en base a esto tomar decisiones que favorezcan el desarrollo de estos adolescentes.*

Esta es la respuesta esperada, la cual contiene tres partes importantes desde nuestro punto de vista. La primera parte se refiere a un punto de vista meramente descriptivo, la segunda parte involucra aspectos de análisis de problemáticas y la tercera hace referencia a la toma de decisiones con respecto a las partes anteriores. Es desde este lugar que consideramos que puede ser un momento propicio para hablar de estadística, y acordar una definición común.

Definición: *Ciencia que estudia y valida métodos para describir conjuntos de individuos o elementos a partir de información recogida de ellos.*

2) ¿A quién se le pretende realizar este estudio?

Objetivos: Se busca identificar la noción de población. Diferenciar distintos tipos de poblaciones (daremos ejemplos donde la población estadística no está formada por personas). Preguntarse a quién se realiza el estudio estadístico en cada caso.

Respuestas: *A los estudiantes en nivel secundario de la Provincia de Córdoba. A los 300 estudiantes de nuestro colegio. A 25 estudiantes del colegio.*

Estas son algunas de las respuestas que pueden aparecer por parte de los alumnos. Con respecto a la respuesta de 25 estudiantes la consideraremos incorrecta, ya que el enunciado hace referencia a una sugerencia, pero en ningún momento se hace alusión a que se haya realizado efectivamente el estudio sobre esta cantidad de estudiantes. La respuesta de los 300 estudiantes también la consideraremos incorrecta, y el hecho a destacar para los alumnos es que el estudio estadístico también se llevará a cabo en estudiantes de otros establecimientos educativos. Con este argumento se da pie a la respuesta correcta, la cual será a los estudiantes en nivel secundario de la Provincia de Córdoba. Y de esta forma al objeto de estudio, o el objeto sobre el cual preguntaremos o investigaremos lo llamaremos población.

Definición: *“Se llama **población** al conjunto de individuos o elementos que se desea estudiar”.*

Será importante destacar que la población no necesariamente está dada por personas, sino que en estos casos pueden ser objetos también.

3) ¿Qué entiendes por muestra?

Objetivos: El inciso pregunta directamente sobre muestra. En el texto se la menciona haciendo alusión a 25 estudiantes. Se busca que logren darse cuenta que es una parte del todo, pero que puede representarlo.

Respuestas: Es una pregunta bastante directa y que está abierta a la interpretación de los alumnos. Si bien se refiere al contexto estadístico tendremos que ver las distintas respuestas que dan los alumnos. Una muestra podría referirse según el contexto a muchas cosas, por ejemplo hacer alusión a *algo que es gratis, o algo que sirve de ejemplo, o algo que representa*. En fin, iremos registrando en el pizarrón las distintas respuestas y buscaremos el consenso de la clase para acordar la noción de muestra. Una vez hecho esto la definiremos.

Definición: “La **muestra** es una parte de la población”. Y acordaremos lo siguiente “La muestra contiene las principales características de la población, por lo tanto es representativa de ella”.

4) ¿Por qué consideras que los estudiantes deben ser seleccionados de diferentes cursos? ¿Es importante que se seleccionen la misma cantidad de mujeres que de varones?

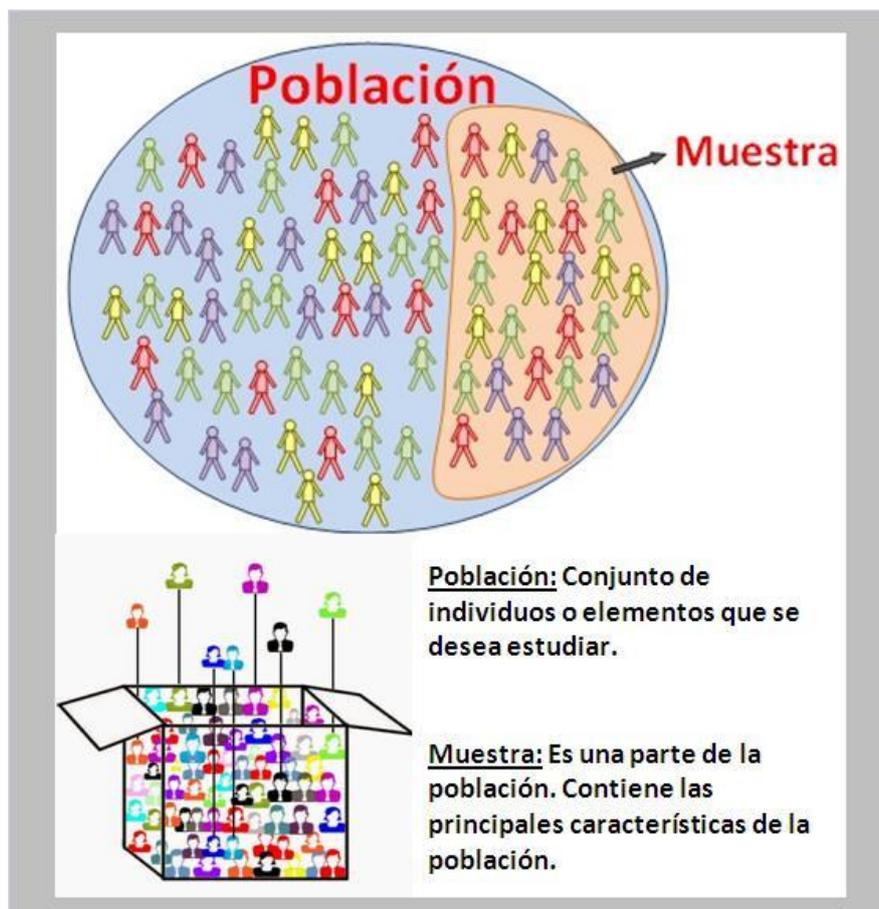
Objetivos: Esta pregunta está orientada a trabajar el concepto de muestreo probabilístico. La intención es que los alumnos reflexionen sobre los modos de seleccionar una muestra.

Respuestas: Continuando con la metodología de la puesta en común, iremos preguntando a los distintos grupos las respuestas. Iremos anotando estas en el pizarrón. Nos interesa la producción de los alumnos en este tipo de preguntas.

Se eligen arbitrariamente, por sorteo, se encuestan los primeros 25 estudiantes que encuentro en el recreo, etc. Veremos que respuestas aparecen, y propondremos otras para ver qué opinan los alumnos. La intención será mostrar que es importante que la muestra elegida pueda representar a toda la población por igual. Una muestra mal elegida llevará a resultados incorrectos.

<p>Importante: Las definiciones que figuran en ítems anteriores se darán de forma oral por nosotros mientras explicamos en la puesta en común. Con respecto al registro de los alumnos, presentaremos afiches que muestren estos conceptos de forma más gráfica o esquemática. El contenido de los afiches luego estará presente en fotocopias que les repartiremos al final de la puesta en común. (Ver anexo)</p>
--

Luego del inciso 3), presentaremos en el pizarrón un afiche con el siguiente contenido.



Luego de completar la puesta en común (10') de los primeros 4 incisos, comenzará la resolución de la segunda parte del Trabajo Práctico N°1.

Trabajo Práctico N° 1

5. ¿Qué características se le ha solicitado averiguar a la dirección? Piensa y escribe por lo menos dos características más que podrían estudiarse de los alumnos.
6. Elabora las preguntas de la encuesta que tendría que hacer la dirección para recolectar cada característica del ítem anterior.
7.
 - a. Completa el siguiente cuadro con las preguntas del ítem 6, teniendo en cuenta que las respuestas a dichas preguntas pueden ser *numéricas* o *no numéricas*. Por ejemplo:

Preguntas con respuesta Numérica	Preguntas con respuesta No Numérica
¿Cuántas horas diarias pasas en la PC?	¿Qué deporte practicas?

b. Para cada una de las preguntas del cuadro; ¿Cuáles serían sus posibles respuestas? Escribe algunas y verifica que concuerde con la clasificación que elegiste en el inciso a).

Luego, continuaremos con la resolución de los últimos incisos del Trabajo Práctico N° 1. Los estudiantes seguirán trabajando en la actividad. Nosotros circularemos por los bancos para aclarar dudas. Daremos veinte minutos **(20´)** para esta segunda instancia de resolución. Y otros veinte minutos **(20´)** para la respectiva puesta en común.

Tanto en la primera como segunda puesta en común iremos revisando ítem por ítem, y preguntando las respuestas que anotaron los alumnos. Se irán registrando en el pizarrón las distintas respuestas, y se buscará el consenso de todos los estudiantes para dejar una respuesta común. Aprovecharemos para tratar conceptos y definiciones teóricas que construiremos con ellos de acuerdo a las respuestas que hayan dado.

A continuación, el análisis de la segunda parte del Trabajo Práctico N°1.

5) ¿Qué características se le han solicitado indagar a la dirección? Piensa y escribe por lo menos dos más.

Objetivos: Pretendemos que identifiquen cuáles serán las variables de interés de esta investigación en particular. El texto presenta ocho características sobre las cuales la dirección debe indagar. Sería interesante que reconozcan la totalidad de estas y que puedan sugerir o darse cuenta de otras. Esta consigna acerca a los estudiantes a la definición de variable, que es “lo que nos interesa saber” sobre nuestro objeto de estudio.

Respuestas: Las ocho características a indagar son: *género, edad, número de hermanos, peso de los alumnos, altura, actividades extraescolares, medio de movilidad para asistir al colegio y acceso a computadora/as fuera del colegio.*

Estas deberían aparecer en las respuestas de los alumnos. Si falta alguna, preguntaremos al resto de la clase. Luego preguntaremos algunas de las características que los alumnos podían agregar. Buscaremos que se animen a participar y comunicar oralmente sus opiniones. Aquellas que propongan las iremos anotando en el pizarrón. Debemos remarcar el sentido de estas características a estudiar. Las mismas deben tener como intención analizar aspectos del contexto educativo, no solo para describirlo, sino también para tomar decisiones en base a ese análisis. Una vez hecho esto, acordaremos que estas son las variables estadísticas que se estudiarán de la población.

Definición: “una **variable** es una propiedad que permite clasificar y estudiar a los individuos u objetos de una población”. Esta propiedad varía de objeto en objeto.

6) Elabora las preguntas de la encuesta que tendría que hacer la dirección para cada característica del ítem anterior.

Objetivos: Ya habiendo identificado las variables de interés, pretendemos que los alumnos elaboren las preguntas que podría llevar la encuesta. Aquí aparece la noción de encuesta, muy importante para el proyecto a futuro.

Respuestas: las preguntas de la encuesta podrían ser: *-Género (o Indica tu género), ¿Cuántos años tienes?, ¿Cuántos hermanos tienes?, ¿Cuánto pesas?, ¿Cuánto mides?, ¿Qué actividad extraescolar realizas?, ¿Qué medio de movilidad utilizas para venir al colegio?, ¿Tienes acceso a computadora/as fuera del colegio?, etc.*

También aprovecharemos aquellas características propuestas por los alumnos, que quedaron registradas en el pizarrón, y elaboraremos las preguntas correspondientes. Algunas de las preguntas anteriores, pueden ser elaboradas para responder por *si/no*. Ante esto, se hará hincapié en la forma en que se expresa la variable, y lo que busca averiguar de la población, para determinar posteriormente cuál será la forma más adecuada de preguntar. Por ejemplo: en la variable *número de hermanos*, buscamos averiguar la cantidad de hermanos que tienen cada estudiante, por lo tanto no tendría sentido preguntar *¿Tienes hermanos?*, donde la respuesta sería *si/no*, ya que la respuesta a esta pregunta no nos dará la información que estamos buscando.

7)

a. **Completa el siguiente cuadro con las preguntas del ítem 6, teniendo en cuenta que las respuestas a dichas preguntas pueden ser *numéricas* o *no numéricas*.**

Objetivos: En este inciso se busca la clasificación general de los datos estadísticos, en numéricos y no numéricos. Se busca que lo logren por medio de las respuestas a las preguntas que ellos mismos elaboraron. Luego buscaremos que se haga la correspondencia con el tipo de variable, es decir los datos numéricos corresponderán a las variables cuantitativas mientras que los datos no numéricos corresponderán a las variables cualitativas. Por lo tanto en este inciso aparecerán los conceptos de dato estadístico, variable cuantitativa y variable cualitativa.

Respuestas:

Preguntas con respuesta Numérica	Preguntas con respuesta No Numérica
¿Cuántas horas diarias pasas en la PC?	¿Qué deporte practicas?
¿Cuántos años tienes?	Género (o Indica tu género)
¿Cuántos hermanos tienes?	¿Tienes acceso a computadora/as fuera del colegio.
¿Cuánto pesas?	¿Qué actividad extraescolar realizas?
¿Cuánto mides?	¿Qué medio de movilidad utilizas para venir al colegio?

Estas deberían ser las respuestas de los estudiantes. A su vez aprovecharemos, las preguntas que habían quedado registradas en el pizarrón del inciso anterior y pediremos que también sean clasificadas. Aquí destacaremos que las preguntas acerca de una determinada característica (variable) que queremos estudiar nos arrojará respuestas que pueden ser numéricas o no numéricas. Estas respuestas las llamaremos dato estadístico.

Entonces si el dato estadístico es numérico, estamos tratando una variable cuantitativa; mientras que si el dato estadístico es no numérico, estamos tratando una variable cualitativa.

Definición: *Los datos estadísticos son cada una de las respuestas o mediciones que se obtienen de la población estadística estudiada.*

Aquí mantendremos la definición de variable que dimos en el inciso 5. Y agregaremos que “*una variable cuantitativa es aquella que trabaja con datos estadísticos numéricos*”; mientras que “*una variable cualitativa es aquella que trabaja con datos estadísticos no numéricos*”.

b. Para cada una de las preguntas del cuadro; ¿Cuáles serían sus posibles respuestas? Escribe algunas y verifica que concuerde con la clasificación que elegiste en el inciso a).

Objetivos: En primer lugar este inciso dará un sentido de correspondencia a la clasificación que hicieron los alumnos en el inciso anterior. En segundo lugar, dará pie a la clasificación de variables discretas y continuas.

Para cerrar el inciso 7), propondremos en la puesta en común la clasificación de **variable cuantitativa** en *discretas y continuas*. Lo abordaremos mediante dos situaciones. Les preguntaremos a los alumnos que pasaría si le preguntáramos el peso de cada uno de ellos. Por dar un ejemplo, probablemente obtendríamos que sus respuestas estén comprendidas entre 52kg y 57kg. Sin embargo las respuestas no serán necesariamente 52kg, 53kg, 54kg, 55kg, 56kg y 57kg. Sino que pueden estar comprendidas entre estos valores. Inclusive se podría dar la situación que cada uno de los alumnos tenga un peso distinto. En este caso estaríamos trabajando una variable cuantitativa cuyos datos pueden tomar valores continuos. Es decir existen infinitos valores que podrían tomar cada uno de los integrantes u objetos de la población estadística. A este tipo de variable la llamaremos **variable cuantitativa continua**.

Mientras que, para dar otro ejemplo, si les preguntáramos la cantidad de hermanos que tiene cada alumno del curso; y suponiendo que ninguno de ellos tiene más de 5 hermanos, entonces en este caso seguramente sus respuestas estén comprendidas entre 0; 1; 2; 3; 4; y 5 hermanos. Y necesariamente la respuesta de cada alumno será una de estas seis. Esta es la gran diferencia con la variable anterior. En este caso estaríamos trabajando con una variable cuantitativa cuyos datos pueden tomar valores discretos. Es decir existe una cantidad finita de valores que podrían tomar cada uno de los integrantes u objetos de la población estadística. A este tipo de variable la llamaremos **variable cuantitativa discreta**.

Realizada esta clasificación, pediremos a los estudiantes que terminen de clasificar las variables cuantitativas que hayan quedado en el cuadro, y aquellas que hayan propuesto ellos mismos de los incisos anteriores.

Importante: Al igual que en la primera parte de la actividad, las definiciones las trataremos de forma oral durante la puesta en común; y durante la revisión del cuadro del inciso 7), presentaremos un nuevo afiche para aclarar los conceptos de esta segunda parte del Trabajo Práctico. El contenido del afiche, también se lo presentaremos a los alumnos en fotocopias cuando finalice la puesta en común. (Ver anexo)

A continuación, se presenta el contenido del afiche de la segunda puesta en común:



Luego de la segunda puesta en común, destinaremos diez minutos (10´) para realizar un cierre de toda la actividad.

Los veinte minutos (20´) siguientes los destinaremos a realizar otro trabajo práctico para afianzar los conceptos recientes. Lo ideal sería que realicen esta actividad individualmente, y aclararemos que todos deben tener completa la actividad en sus carpetas o en la copia. La misma será retirada para corregir al final de la hora. Se repartirá una copia a cada alumno. Podrán preguntar en caso de dudas. El par pedagógico podrá participar ayudando a salvar dudas.

La actividad será el **Trabajo Practico N° 2.** (Ver anexo A.2.1)

Una vez completa la actividad, retiraremos las copias para corregir. La revisión con el curso se dará en clases posteriores.

Luego haremos una introducción al proyecto que tenemos pensado llevar a cabo durante las cuatro semanas. Les diremos que realizarán un estudio estadístico, en cual ellos mismos serán protagonistas, y tendrán la posibilidad de comunicar sus ideas, preferencias, puntos de vista e información de su vida escolar y extraescolar. Una de las intenciones de este estudio, será que los resultados y conclusiones a las que lleguen los estudiantes sobre la investigación sean registrados no solo por los profesores de 3^{er} año, sino por los profesores de todo el colegio. Con respecto a la información de este estudio, ellos comunicarán por ejemplo, las actividades extracurriculares que realizan, las horas que dedican a estudiar para una evaluación, el tipo de actividades que prefieren en el aula, etc. Les diremos que traeremos una lista de distintas

variables, las cuales ellos elegirán o se sortearán. Este proyecto tendrá el carácter de trabajo grupal. Para ello hemos pensado dividir al curso en 4 (cuatro) grupos de 6 (seis) alumnos para 3^{ro} I, y 3 (tres) grupos de 6 (seis) alumnos más 1 (uno) de 5 (cinco) alumnos para 3^{ro} II. Los alumnos tendrán la libertad de formar su grupo de trabajo. También les informaremos que deberán elaborar un informe de este estudio, y posteriormente, en la cuarta semana, exponer los resultados al resto de sus compañeros.

Con esto dejaremos la primera actividad de tarea del proyecto, la cual será:

- a. Conformar el grupo de seis integrantes con el cual llevarás a cabo el proyecto.

Consideramos que esta explicación más algunas preguntas de los alumnos nos pueden llevar diez minutos (10'). Los grupos ya deberán estar conformados para el inicio de próxima clase.

Segunda Clase (80')

Comenzaremos retomando la tarea que habíamos dejado con respecto al proyecto. Pediremos que se junten en sus respectivos grupos y comenzaremos la selección y clasificación de variables. Para esto, llevaremos una lista de variables ya definidas, las cuales estarán escritas en un afiche para no perder tiempo. Esta lista contendrá variables cuantitativas discretas, variables cuantitativas continuas y variables cualitativas, para que cada grupo pueda trabajar y analizar cada tipo. Para evitar conflictos en la selección de variables, llevaremos elaborados 4 (cuatro) sobres, uno para cada grupo, donde cada sobre contendrá distintas variables a analizar. Algunos sobres tendrán variables en común. Pensamos que esta organización nos puede llevar unos diez minutos (10').

Luego de la entrega de sobres, les diremos a los estudiantes que tienen veinte minutos (20') a partir de ese momento para trabajar con el grupo del proyecto. La actividad sería la siguiente:

- a. Clasifiquen cada una de las variables que tendrán que estudiar.
- b. Piensen y escriban las preguntas que utilizarían respecto a cada variable para recopilar información.
- c. Piensen y escriban las posibles respuestas a las preguntas anteriores. Determinen si necesitarán fijar opciones o responder libremente.

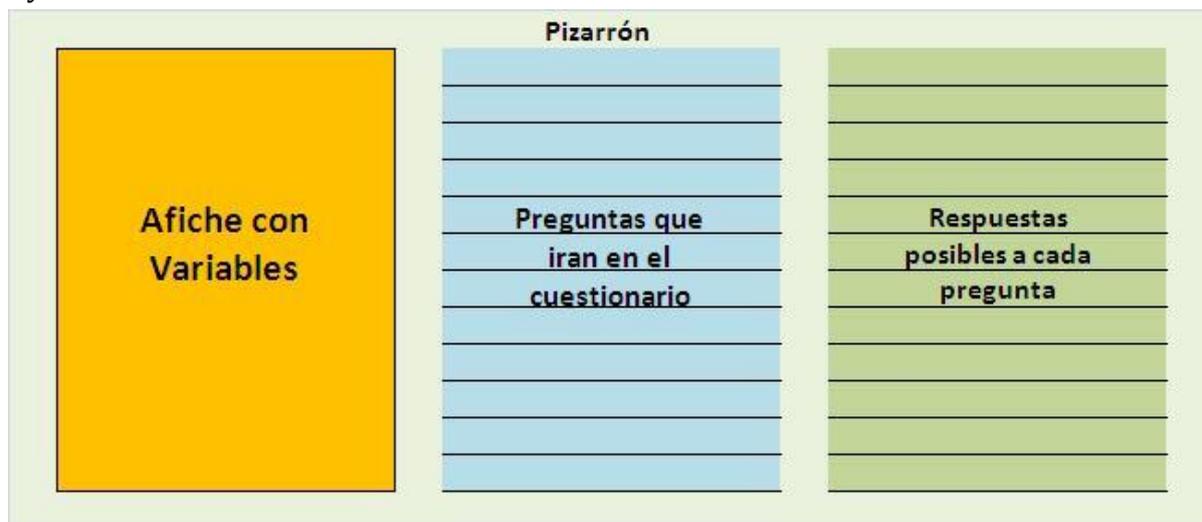
Durante este periodo, circularemos por el curso para atender consultas y promover que trabajen en la actividad. En caso de encontrarse bloqueados, trataremos de guiarlos, indicándoles que piensen en las actividades que realizaron en el **Trabajo Práctico N° 1**. Todos los integrantes del grupo deberán tener completa esta actividad en sus carpetas.

En diez minutos (10'), promoveremos el cierre de la actividad para poder abordar la puesta en común.

Luego, con el curso en general revisaremos que las preguntas estén bien planteadas. Si las preguntas llevan opciones, también analizaremos estas. Trataremos de acordar que el número de opciones sea siempre par.

En el pizarrón, al lado de cada variable, se irá escribiendo la pregunta correspondiente. En cada pregunta se buscará el consenso del curso. Lo mismo haremos con las respuestas a cada

pregunta. El par pedagógico deberá ir registrando las preguntas y opciones de respuestas que se vayan acordando en la clase.



Una vez consensuadas las preguntas, comunicaremos que en la próxima clase traeremos impreso el cuestionario, el cual tendrán que completarlo ellos mismos.

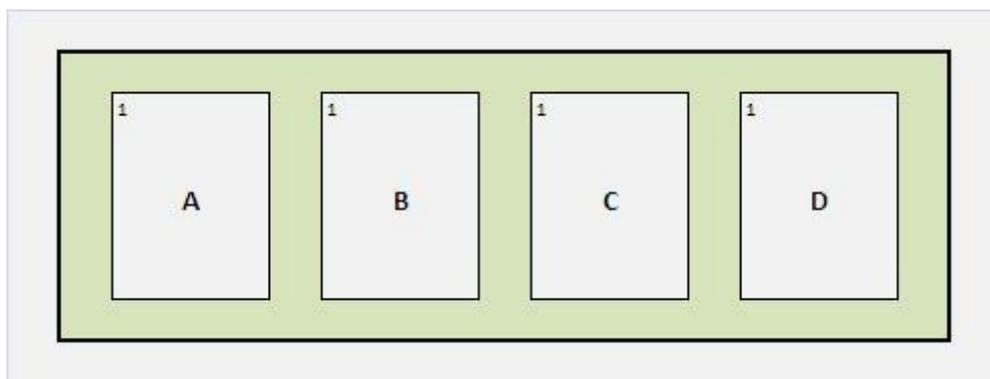
Consideramos que concluir esta puesta en común nos puede llevar treinta minutos (30').

Con respecto a los últimos diez minutos (10'), es posible que en este tiempo realicemos una devolución del **Trabajo Práctico N°2** para revisarlo entre todo el curso. Iremos haciendo una revisión rápida de forma oral de las respuestas que fueron dando los alumnos en general, y aquellos errores que fueron más frecuentes.

Tercera Clase (120')

Los primeros veinte minutos (20'), los destinaremos a responder el cuestionario que quedó elaborado de la primera semana. Repartiremos una copia por alumno, y haremos una breve aclaración de lo que esperamos en este trabajo. Es decir, les pediremos a los alumnos que respondan con la mayor certeza posible, y sin prejuicio a sus respuestas. Durante este tiempo circularé por el curso y responderé a consultas en caso de que haya dudas.

El cuestionario constará de 4 (cuatro) páginas. Las mismas estarán abrochadas y cada alumno tendrá que responderlo por completo. En cada página aparecerán las preguntas a las variables que le corresponden a cada grupo. Por ejemplo: la primera página contendrá las preguntas a las variables que tendrá que analizar el grupo A, la segunda el grupo B y así sucesivamente. Cada juego (4 páginas) de cuestionario estará numerado en la parte superior de la hoja, este número servirá para facilitar el orden y la organización en tareas posteriores, como la construcción de una matriz de datos. Los cuestionarios no estarán identificados con el nombre de cada alumno. A modo de representación presentamos una imagen del cuestionario.



Una vez completos los cuestionarios, cada grupo recibirá las 23/24 encuestas que le correspondan para analizar (A, B, C o D). Y comenzaremos un debate, reflexión o puesta en común de la actividad que acaban de realizar, con la intención de introducir la construcción de una matriz de datos.

La idea de esta puesta en común sería ver qué piensan los chicos y cómo creen ellos que podríamos continuar el estudio estadístico a partir de este momento. **¿Cómo creen ustedes que deberíamos proseguir en nuestro estudio?, ¿Creen que el estudio estadístico ya está finalizado?** Si el estudio estadístico no finaliza con la recolección de datos por medio de las encuestas, **¿Qué se les ocurre que podríamos hacer con la información de estas encuestas?** Comunicar esa información obtenida podría ser una de las respuestas de los alumnos. Entonces, **¿Cómo harían para comunicarla?** Por medio de este debate trataremos de guiar a los alumnos a la necesidad de construir una herramienta que nos permita ordenar y organizar la recopilación de datos.

Les pediremos que se enfoquen en la totalidad de las encuestas que les corresponden grupalmente, y les pediremos su opinión acerca de cómo podríamos hacer para comunicar estos datos recolectados. Según las respuestas que vayan apareciendo, destacaremos la necesidad de la *practicidad y comodidad*. Por ejemplo una de las respuestas podría ser ir leyendo los datos encuesta por encuesta, reteniendo en la memoria, para luego comunicar esta información. Pero este método nos podría resultar totalmente dificultoso y poco seguro a la hora de retener en la memoria la información de 23/24 encuestas. Ante esto, **¿Qué otra estrategia necesitaremos para evitar el olvido o pérdida de información? ¿Cómo podemos tener toda esta información más organizada?** Estas preguntas estarán orientadas a considerar el registro de los datos de una manera distinta a la que figura en las encuestas. Se busca que los alumnos analicen las 23/24 encuestas grupales y transcriban los datos sistematizando la información recogida.

En caso que los estudiantes se encuentren bloqueados, o no se les ocurra ideas que nos aproximen a la construcción de una tabla, llevaremos pensadas algunas pistas para ayudarlos. Por ejemplo, les podríamos preguntar si es posible escribir en una sola hoja, toda la información que figura en sus respectivas 23/24 encuestas, **¿Cómo lo harían?** Esta pregunta está orientada a que consideren que los datos recolectados pueden figurar organizados y sistematizados de otra forma. Además cabe destacar que si realizamos un estudio estadístico, en el cual no se recogen los datos por medio de encuestas, sino por ejemplo por observación, necesitaremos de otra herramienta para trabajar con los mismos. Otra ayuda, sería hacerlos pensar, principalmente a los varones, en el torneo de fútbol argentino, indagándolos en cómo se hace para llevar o registrar la información de tantos equipos posibles (30), como por

ejemplo puntaje, goles a favor, goles en contra, partido ganados, etc. y sin perderse u olvidarse de algún dato. Sin ir más lejos, otra ayuda podría ser, hacerlos pensar en la planilla que usa su preceptora para tomar la asistencia, o los profesores para calificarlos. Esperamos que estas pistas los ayuden a considerar la construcción de una tabla, cuadro, lista, etc. en donde el orden y la organización sea una característica esencial. Esta puesta en común consideramos que nos puede llevar unos diez minutos (10').

A partir de este momento comenzaremos a trabajar en el pizarrón con las propuestas que los alumnos hayan hecho para sistematizar la información. La idea sería que en diez minutos (10') armemos en el pizarrón un boceto o borrador de tabla para sistematizar la información. Para lo cual pediremos que cada grupo mencione una de sus variables. Entonces en el pizarrón tendremos 4 variables (una de cada grupo). Seleccionaremos una de ellas, y preguntaremos al respectivo grupo, **¿Qué información nos pueden dar de esa variable?, ¿Cómo se les ocurre registrarla?** (Aquí tenemos dos variantes: los alumnos nos pueden dictar los datos de la variable seleccionada, o puede pasar un representante de cada grupo para registrar los datos que sus compañeros le dicten. En este último caso llevaríamos 4 fibrones.)

El registro de los datos puede que se dé identificando cada unidad de análisis con el número de cada encuesta, o que simplemente registren los datos sin identificación. También tendrán la variante de registrar las variables en fila o columna. Dejaremos que ellos los registren libremente como prefieran. Una vez construidos los borradores, trataremos de consensuar que las variables las ubicaremos en las columnas y los individuos o elementos de la población ocuparán las distintas filas.

Una vez que finalicen veremos las coincidencias y diferencias de las formas de registro. Y les comunicaremos que en el siguiente módulo iremos al **gabinete de computación** para realizar la respectiva tabla de todas las variables de cada grupo, utilizando el programa Excel.

El siguiente módulo dará comienzo en el gabinete de computación, en la cual los distintos grupos deberán asistir con sus respectivos cuestionarios. Abriremos el programa Excel, y especificaremos que la idea es realizar en este programa la actividad que estuvimos haciendo como borrador en el pizarrón anteriormente. Para lo cual solo daremos breves instrucciones de cómo trabajar en Excel. Por ejemplo, cómo escribir en las celdas, cómo seleccionarlas, cómo armar un cuadro con bordes, como guardar y nombrar el documento.

En esta hora pretendemos que los distintos grupos de alumnos trabajen con sus respectivas variables construyendo las tablas que les permitan sistematizar la información de las encuestas. Nosotros iremos circulando por las computadoras para verificar el llenado de los datos, para aclarar dudas y para corroborar que comprendan el trabajo de esta herramienta estadística. Una vez que los grupos ya tengan armadas sus tablas, nos pondremos de acuerdo en llamarla **Matriz de Datos**. Y diremos que *es una tabla con la información estadística que nos interesa estudiar*. Creemos que esta instancia nos puede llevar veinte minutos (20').

A su vez, mientras los alumnos trabajan en las computadoras, proyectaremos en la pantalla un Power Point que servirá de guía, es decir se proyectaran las distintas preguntas para avanzar en el trabajo proyecto. Asimismo utilizaremos el power point para proyectar a modo de ejemplo las distintas herramientas estadísticas y conceptos que se hayan trabajado. Lo

importante a destacar es que buscaremos que primero se trabaje la noción estadística de interés, luego la definiremos y por último mostraremos ejemplos. (Power Point, ver anexo)

Todos los grupos deberán enviarnos por mail las tablas que hayan realizado.

Una vez completa la matriz de datos, comenzaremos una puesta en común con los alumnos donde pondremos en práctica la confección anterior para comenzar indagaciones referidas más específicamente a cada variable. Esto se hará con la intención de introducir la construcción de tablas de frecuencias.

Lo que haremos es pedir a los distintos grupos que seleccionen alguna de sus variables de estudio, se enfoquen en la matriz de datos que construyeron para dicha variable, y por medio de preguntas analizaremos cómo se comporta la misma y haremos que los alumnos trabajen en la construcción de una tabla de frecuencias. Por ejemplo, para la variable que seleccionen indagaremos sobre **¿Cuántas respuestas distintas pueden observar en la tabla respecto a esa variable?, ¿Cuántas veces se repiten en la tabla cada una de las respuestas posibles?, ¿Cuál es la respuesta que aparece mayor cantidad de veces en la tabla?, ¿Y la de menor cantidad?** Les daremos cinco minutos (5') para que trabajen en esas preguntas.

Si bien estas preguntas se pueden responder leyendo la matriz de datos sin la necesidad de construir otra tabla, una vez que ellos hayan resuelto estas preguntas, indagaremos sobre su resolución. **¿Qué hicieron para responderlas? ¿Cómo lo hicieron? ¿Lo registraron de alguna forma? ¿Cómo quedó registrado?** Pediremos que cada grupo lea sus respuestas y explique cómo analizó la variable. Esto llevará otros cinco minutos (5').

Creemos que los alumnos responderán estas preguntas de forma textual. Ante esto aclararemos que las respuestas expresadas de esta forma son válidas. Sin embargo, en el análisis de nuestro estudio estadístico necesitaremos contar con la información de estas preguntas de una forma sistemática, más práctica y visual. Por ello les preguntaremos a los alumnos si es posible presentar esa información por medio de una tabla.

¿Creen que sería posible presentar esa información por medio de una tabla? Teniendo en cuenta que ya saben construir una tabla en la matriz de datos, **¿Podrían construir una para presentar la información de las preguntas? ¿Cómo lo harían?**

A partir de este momento le daremos cinco minutos (5') para que piensen con sus respectivos grupos como armar esta tabla. Nosotros circularémos por los pasillos para responder consultas. Una ayuda clave en caso de que se encuentren bloqueados es **¿Qué información debería mostrar esta tabla?** Si las preguntas anteriores hacían referencia a las distintas respuestas o valores posibles que toma la variable y la cantidad de veces que se repiten estas/os, entonces **¿Qué información pondrán en la tabla?**

En los últimos cinco minutos (5') llevaremos al pizarrón algunas de las propuestas hechas por los alumnos, para explicitar cómo quedó formada la tabla.

Si los alumnos no fueran capaces de construir la tabla, lo haremos entre todos en el pizarrón. Y por medio de las preguntas del último párrafo les explicaremos que por un lado la tabla contendrá los valores posibles que puede tomar la variable, y por otro lado las repeticiones que tiene cada valor.

De esta forma la actividad que realizaron en las primeras preguntas, se puede presentar sistemáticamente en esta tabla, indicando la cantidad de repeticiones que tuvo cada valor de la

variable en estudio. Luego, con solo observar la tabla, podemos responder a cualquiera de las cuatro preguntas que hicimos al comienzo.

Los siguientes diez minutos (10') lo destinaremos para que los alumnos puedan construir las tablas correspondientes a sus otras variables de estudio.

Finalizada esta instancia, acordaremos que lo calculado se llama **frecuencia absoluta**, y por ende hemos confeccionado las tablas de frecuencias absolutas de las variables de estudio. Esta frecuencia hace referencia a la *cantidad de veces que se repite un determinado valor de la variable*.

Luego de esto, destacaremos una forma de verificar que las frecuencias absolutas hayan sido bien calculadas. Les pediremos que sumen las frecuencias absolutas de toda la columna y que anoten el resultado en la parte inferior externa de la columna. Preguntaremos **¿Qué representa ese valor total de frecuencias?, ¿Tiene alguna relación con nuestro estudio estadístico?** Luego de las respuestas de los estudiantes, concluiremos que la suma de todas las frecuencias absolutas es igual al tamaño total de la población o muestra en estudio. Esto nos llevará unos cinco minutos (5').

Ya habiendo trabajado con las frecuencias absolutas, trataremos de introducir el trabajo con frecuencias relativas. Para esto volveremos a indagar a los estudiantes para que surja la necesidad de calcular estas frecuencias. Les pediremos que vuelvan a elegir una de sus variables grupales, y que se enfoquen en la última tabla construida, es decir la tabla de frecuencias absolutas.

Trataremos de comenzar la discusión con los siguientes interrogantes. Les pediremos que seleccionen uno de los valores de su variable, y se fijen en la correspondiente frecuencia absoluta de ese valor. **¿Cuál es la frecuencia absoluta de ese valor? ¿Y cuál es la mayor frecuencia absoluta posible que podría haber alcanzado ese valor? ¿Podría haber alcanzado una frecuencia absoluta de 50? ¿Por qué?** Esto lleva unos cinco minutos (5').

Estas serán la primer serie de preguntas, y de aquí podremos concluir que la frecuencia absoluta del valor de una variable siempre será menor o igual al tamaño de la muestra o población que tratemos. También es consecuencia de la propiedad antes vista, en la que la suma de todas las frecuencias absolutas era igual al tamaño de la población o muestra.

Ahora considerando que el tamaño de nuestra población es de 24 alumnos. Observen la frecuencia absoluta del valor de la variable que seleccionaron. (Por ejemplo, $f_a: 3$)

Muy bien, ahora imaginen que el tamaño de la población es de 50 y la frecuencia absoluta de ese valor sigue siendo el mismo. (Es decir, $f_a: 3$)

Entonces, **¿Será lo mismo que la f_a de un valor de la variable sea $f_a: 3$ en una población de 24; a que sea $f_a: 3$ en una población de 50?, ¿Por qué?** Aquí, si no surge naturalmente les podemos dar un tiempo para que lo piensen en grupo. Una vez que los alumnos descubran que no es lo mismo seguiremos preguntando. Aquí ocupamos otros cinco minutos (5').

Si esto no es lo mismo, **¿Cómo podríamos representar que esta situación es distinta?** Piensen que la población también podría ser de 100, de 200, etc. Aquí le daremos cinco minutos (5') para que piensen en grupo como representar esta situación.

Una ayuda posible para los estudiantes, si se encuentran bloqueados, es pensar en estas frecuencias con respecto al tamaño de la población. Por ejemplo en la primera población se

obtuvo 3 de 24. Y en la segunda 3 de 50. Luego de esto creemos que los alumnos se darán cuenta de expresar las distintas situaciones como $3/24$ y $3/50$.

De esta forma al expresar las frecuencias absolutas de esta manera, identificaremos con respecto a que tamaño poblacional se obtuvo dicha frecuencia. Y podemos hacer otra tabla para este tipo de frecuencia.

A continuación les daremos los diez minutos (10') finales de la clase para que calculen estas frecuencias, de las variables grupales que les corresponden y armen la tabla correspondiente.

En la clase siguiente retomaremos esta actividad y definiremos la frecuencia que se ha trabajado.

Cuarta Clase (80')

Al inicio de la cuarta clase haremos un cierre de la actividad anterior. Una vez que los alumnos hayan trabajado y construido las tablas correspondientes a sus variables de estudio, de las frecuencias absolutas respecto al tamaño poblacional; acordaremos que a este tipo de frecuencia la llamaremos *frecuencia relativa*. La cual será *el cociente entre la frecuencia absoluta de cada valor de la variable y el total de la población* (o muestra respectivamente).

Al igual que hicimos con las frecuencias absolutas, destacaremos una propiedad para verificar que las frecuencias relativas hayan sido calculadas correctamente. En este caso indagaremos sobre, *¿Qué pasa si sumamos todas las frecuencias relativas?, ¿Cuál es el resultado de esta sumatoria?*. Pediremos que sumen las frecuencias relativas de sus variables grupales, y que comparen los resultados. *¿A qué se debe este resultado?*. Aquí le daremos unos minutos para que piensen en grupos.

Nosotros circularémos mientras ellos trabajan para responder a consultas. Una ayuda que le puede servir es considerar al tamaño poblacional como una unidad, un entero. De esta forma las distintas frecuencias relativas podemos verlas como fracciones del tamaño poblacional, las cuales al sumarlas darán por resultado nuestro entero.

Creemos que esta instancia nos llevará unos diez minutos (10').

A partir de este momento, nos quedaría por ver, frecuencias acumuladas. Para este tema, cambiaremos el orden con el cual venimos trabajando. En este caso retomaremos el ejemplo del Power Point que veníamos proyectando en la pantalla, y a partir de la variable cantidad de hermanos introduciremos la frecuencia absoluta acumulada. Luego una vez que los alumnos nos ayuden a construir la respectiva tabla, trabajarán con sus variables grupales.

Primeramente, podemos aclarar a los alumnos que para la próxima frecuencia que veremos necesitaremos de una variable cuantitativa.

Entonces retomaremos el ejemplo, y mostraremos nuevamente por el proyector la imagen de la matriz de datos. Ahora queremos trabajar con la variable cantidad de hermanos y analizarla. Si me interesa saber la cantidad de alumnos que tienen 2 hermanos, *¿que teníamos que hacer?, ¿recuerdan?...* Bueno, contamos en la matriz de datos y luego registramos esa cantidad. En ese momento le pedimos a algún alumno que nos ayude.

Una vez hecho el conteo, podemos preguntar *¿cuál es la frecuencia absoluta de cada valor?...* En esto los alumnos también nos ayudarán para armar la tabla de frecuencias absolutas. Luego, mostramos como quedaría la misma.

Bueno, a partir de este momento comenzaremos el trabajo de las frecuencias absolutas acumuladas, haciéndoles preguntas a los alumnos. Por ejemplo, le podríamos preguntar **¿Cuántos alumnos tienen menos de 3 hermanos? ¿Cómo harían para determinar esa cantidad de alumnos? Si quisiera saber la cantidad de alumnos que tienen hasta 3 hermanos inclusive, ¿Qué tengo que hacer?, ¿Qué hicieron para obtener esa información?**

Esperamos que los alumnos nos expliquen que sumaron las f_a de los valores de la variable que se les pidió determinar. Este procedimiento es correcto, y les pediremos que a continuación determinen la cantidad de alumnos que corresponden a cada valor de la variable incluyendo los anteriores a este. Y que los mismos los dispongan en una tabla, similar a las que hemos trabajado anteriormente. Esto lo podemos ir haciendo junto a la clase.

Una vez determinado la cantidad de alumnos para cada uno de los valores, le mostraremos la tabla del ejemplo ya construida.

Destacaremos que leyendo la tabla resulta mucho más fácil y práctico responder a las preguntas anteriores.

Posteriormente, construirán las tablas para todas las variables cuantitativas grupales.

Lo que corresponde a frecuencia absoluta acumulada, creemos que nos puede llevar unos quince minutos (15').

Una vez que hayan finalizado de trabajar y construir las tablas correspondientes, acordaremos que hemos calculado la **frecuencia absoluta acumulada** de las variables de estudio. A la frecuencia absoluta la denotaremos como f_a ; mientras que a la frecuencia absoluta acumulada la denotaremos como F_{aa} .

Con esta actividad daremos por finalizado el cálculo de frecuencias. Y acordaremos que cada una de nuestras variables de estudio deberá tener su correspondiente tabla de frecuencias. En esta tabla de frecuencias podremos acceder a la información de los tres tipos de frecuencias que hemos visto.

A continuación, les daremos unos cinco minutos (5'), para que terminen de construir las tablas con las tres frecuencias, y nos envíen por mail el archivo de Excel.

Los siguientes diez minutos (10') trataremos de introducir la construcción de gráficos. Retomaremos las tablas de frecuencias que los estudiantes construyeron e iniciaremos un diálogo con ellos para analizar estas tablas y la información que podemos comunicar de ellas. Tomaremos una de ejemplo y la mostraremos en el proyector (o en el pizarrón) para ir desarrollando la introducción.

Materias en las que te gustaría tener clases de consulta			
		f_a	f_r
	Matemática	8	8/24
	Lengua	4	4/24
	Física	6	6/24
	Química	5	5/24
	Historia	1	1/24
		24	1

Al visualizar el ejemplo le preguntaremos a los estudiantes que pasaría si luego de analizar esta variable, publicáramos directamente la tabla de frecuencias para comunicar nuestro estudio. Imagínense que esto podría salir en un diario, en una revista, un informe de trabajo, inclusive en la televisión dependiendo del estudio estadístico que se haya realizado. Es decir tenemos que considerar que esta tabla podría llegar a distintos públicos; niños, jóvenes, adultos, personas que no cuenten con el suficiente conocimiento estadístico como para reconocer lo que es una frecuencia absoluta y frecuencia relativa.

¿Piensan que esta forma de comunicar nuestro estudio estadístico es suficiente? ¿Piensan que esta tabla será suficientemente entendible para cualquier público? ¿Se les ocurre alguna otra forma de comunicar nuestra información? Aquí podemos darles unos minutos para que piensen. A modo de ayuda también podríamos decirles, que mientras más completo se presente o comunique un estudio estadístico, mayor seriedad tendrá. Es por ello, que para ampliar las formas de comunicar y representar este estudio tenemos que considerar otras herramientas. Consideren el impacto visual por ejemplo. Consideren una herramienta que sea fácil de leer y entender para cualquier público, que sea práctica y útil.

Creemos que aquí los alumnos ya podrán proponer los gráficos como forma de representación. Bueno, esa herramienta de la que nos vamos a valer para comunicar mejor nuestro estudio son los **gráficos**. A continuación comenzaremos con la construcción de gráficos.

A continuación iremos haciendo un tutorial dialogado con los alumnos para armar dos tipos de gráficos, de barras y de sectores. Esto nos llevará unos quince minutos (15'). Entonces, les diremos a los alumnos, **¿Qué información debería tener nuestro gráfico?**, Recuerden que nos valdremos de las tablas de frecuencias para construirlos, entonces **¿Qué información pondrían?**... Bueno la información que tendrá el gráfico es exactamente la misma que nos proporciona la tabla de frecuencias.

El primer gráfico que haremos es el **gráfico de barras** y usaremos las f_a frecuencias absolutas y f_r frecuencias relativas. **¿Alguien conoce cómo es un gráfico de barras?**...

Podemos pensar que este gráfico, se podría construir en el primer cuadrante de un eje cartesiano. Entonces, **¿Qué información pondrían en uno de los ejes? ¿Y en el otro?**... Bueno efectivamente un eje lo ocuparán las materias o valores de nuestra variable de estudio, y el otro contendrá las distintas frecuencias absolutas.

Mostraremos el procedimiento en **Excel**, el cual es muy sencillo, para construir el gráfico de barras. Mediante el botón *insertar*, seleccionaremos el icono de gráfico de *columnas*, y luego alguna de las opciones. Aparecerá un cuadro en blanco, que podremos reubicarlo a gusto. A continuación con clic derecho sobre el cuadro, abriremos una pestaña de opciones de la cual elegiremos *seleccionar datos*... A partir de esto se abrirá una ventana, donde visualizaremos la opción *rango de datos del gráfico* en la cual posicionaremos el cursor y posteriormente nos dirigiremos a nuestra tabla de frecuencias para seleccionar la totalidad de la columna f_a . Con esto el gráfico ya aparecerá, y solo quedará por completar detalles como la etiqueta y los valores de nuestra variable de estudio; en este ejemplo las materias.

Será importante resaltar que diferencias observan los alumnos en los gráficos de barras contruidos con las f_r y los mismos gráficos contruidos con las f_a .

El segundo gráfico que construiremos se llama **gráfico de sectores o gráfico de torta** para el cual utilizaremos la f_r frecuencia relativa. **¿Alguien conoce o ha visto antes un gráfico de sectores o gráfico de torta?...**

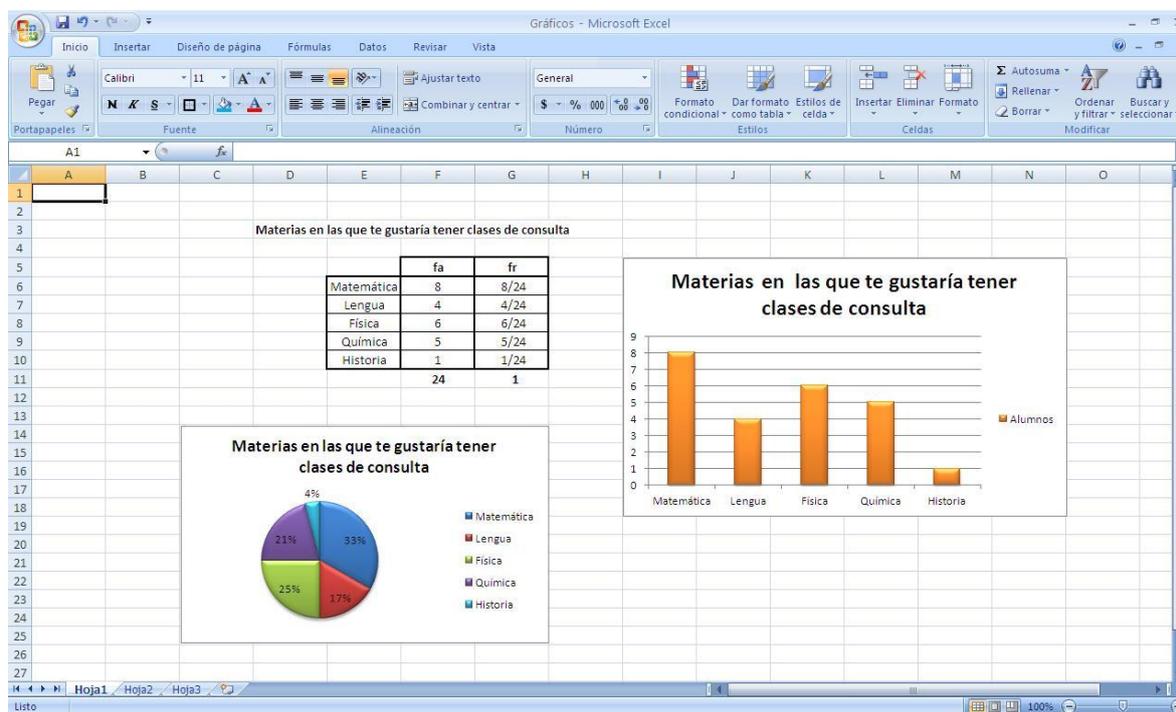
Si destacamos el hecho de que el gráfico tendrá la misma información que nos brinda la tabla de frecuencia, **¿Se les ocurre cómo podría aparecer esta información en el gráfico?...** Una ayuda sería pensar nuevamente en las fracciones de un entero.

Bueno en este gráfico, la torta será nuestro entero unidad y representará al total de la población de nuestra variable de estudio. Y las distintas fracciones o porciones de la torta representarán los distintos valores que puede tomar la variable. El tamaño de cada porción o fracción representará la frecuencia relativa que hayamos observado.

El procedimiento de la construcción en **Excel** será similar, con la diferencia que al momento de seleccionar el rango de datos del gráfico, seleccionaremos en nuestra tabla de frecuencias la columna correspondiente a las frecuencias relativas f_r . (Aunque también se lo puede hacer con las f_a , pero pediremos que usen las f_r para este gráfico).

Por últimos trataremos de discutir en qué situaciones nos conviene usar cada tipo de gráfico y sus limitaciones. Por ejemplo, resaltaremos la construcción de un gráfico de torta cuando la variable puede tomar una gran cantidad de valores. En este caso, **¿nos conviene usar un gráfico de torta?, ¿por qué?, ¿es entendible el gráfico en estas condiciones?**

A continuación, se presenta una imagen de cómo quedará la pantalla del proyector una vez terminado este tutorial.



Luego de esto, en los próximos veinticinco minutos (25'), los alumnos tendrán que realizar junto a su grupo de proyecto, los gráficos correspondientes a sus variables de estudio. Nosotros iremos circulando por las distintas computadoras para salvar dudas y responder consultas. Le pediremos que guarden el trabajo que vayan realizando, y se lo envíen ellos mismos a sus casillas de correo, para que no pierdan esa información. También pediremos que nos envíen el

trabajo realizado a nuestra casilla de correo. A su vez, nosotros llevaremos unas copias, donde se encontrará detallado el tutorial que explicamos para armar un gráfico en Excel. Repartiremos una copia por alumno. Con esto los alumnos podrán completar la actividad en sus hogares, en caso que quede inconclusa.

Con esta actividad llegaríamos al final de la clase.

Quinta Clase (120')

En esta clase presentaremos a los alumnos una actividad para consolidar los nuevos conocimientos que hayan adquirido en la semana anterior. La actividad tendrá distintas situaciones problemáticas donde entrarán en juego la elaboración e interpretación de tablas de frecuencias y gráficos. Propondremos que la actividad sea realizada individualmente. Avisaremos que la actividad deberá estar completa, ya sea en la misma fotocopia o en la carpeta, y la misma será retirada para corregir luego de la puesta en común. La actividad abarcará los cuarenta minutos (40').

La actividad será la siguiente:

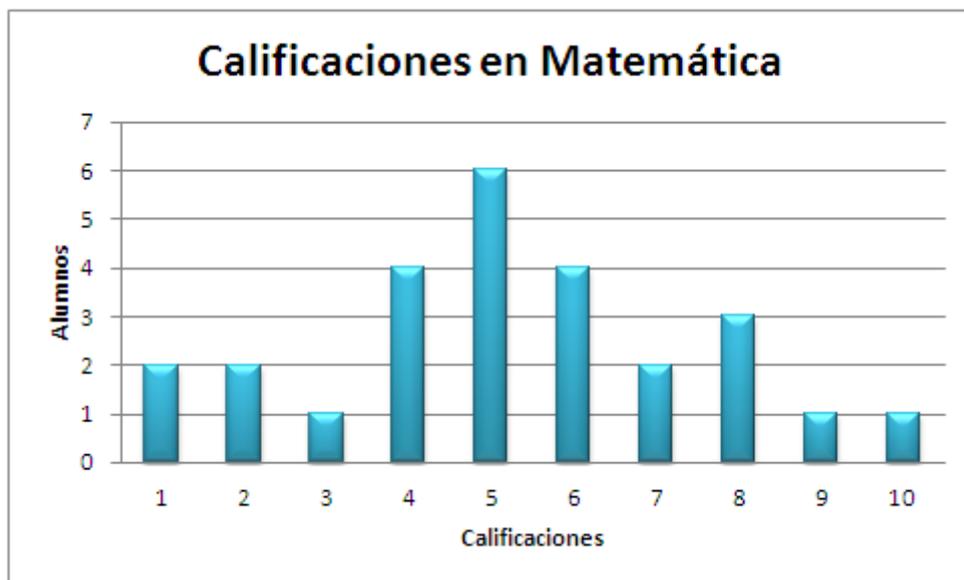
Trabajo Práctico N° 3

1. Lee atentamente y resuelve las consigas.

La siguiente tabla reúne información de la venta de celulares de un negocio a lo largo de todo un mes.

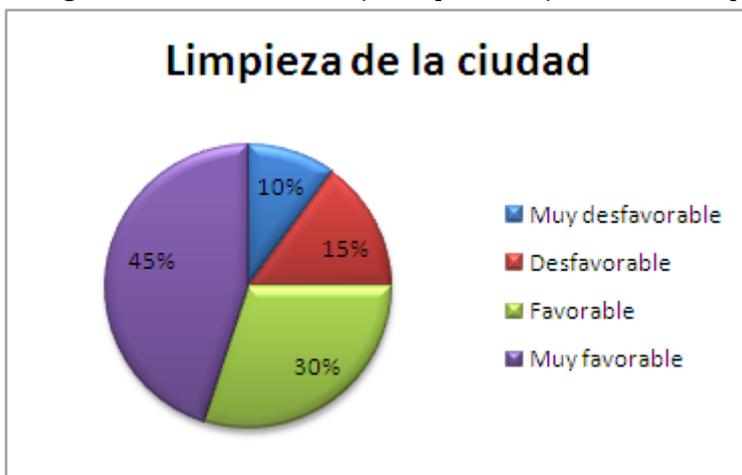
	f_a	F_{aa}	f_r
3		3	
4			5/30
5			
6	7	26	
7			
8			1/30

- a. Completa la tabla
 - b. ¿Durante cuántos días se vendieron menos de 6 celulares?
 - c. ¿Durante cuántos días se vendieron 7 celulares?
 - d. ¿Cuál fue la mayor cantidad de celulares que se vendió en un día?
2. El siguiente gráfico representa las calificaciones obtenidas en una prueba de Matemática por los alumnos de un curso.



- ¿Cuántos alumnos tiene el curso?
- ¿Cuántos alumnos han aprobado (se aprueba con 6 o más)?
- ¿Cuántos obtuvieron menos de 5?
- Analiza el gráfico. ¿Cómo crees que les fue a los alumnos en la prueba? Justifica tu respuesta.

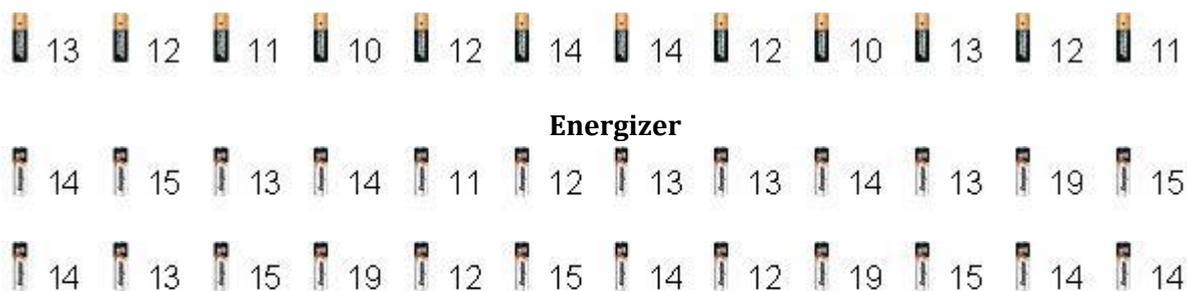
3. A una encuesta, en la que se preguntaba la opinión sobre la limpieza de la ciudad, respondieron 540 personas. El siguiente gráfico de sectores refleja los porcentajes de cada respuesta.



- Analiza el gráfico.
- Explica los resultados de esta encuesta. ¿Cómo crees que está la limpieza de la ciudad? Justifica tu respuesta.

4. En un estudio estadístico sobre el número de horas de vida de dos marcas de pilas electrónicas se ha elegido una muestra de 24 pilas de cada una de las marcas. Los resultados fueron los siguientes:





- Elabora las tablas de frecuencias correspondientes a cada una de las marcas.
- Representa la información obtenida mediante un gráfico de barras para cada una de las marcas.
- Interpreta los resultados: ¿Qué marca elegirías para comprar de forma habitual, si el precio de ambas fuera el mismo?

Al final del primer medio módulo, la idea sería que la actividad quede concluida para poder comenzar una puesta en común con los alumnos.

Luego de esto, daremos inicio a la puesta en común. Trataremos de darle la palabra a los alumnos para que sean ellos los que más intervengan en la misma, haciendo énfasis en que expliquen cómo resolvieron cada ejercicio.

Puede ser interesante que pasen ellos al frente, para ir explicando su resolución. Durante el desarrollo de la actividad, nosotros podemos ir preparando el pizarrón, dibujando la tabla sin completar del ejercicio 1, los gráficos del ejercicio 2 y 3.

Ejercicio 1:

Más allá de verificar si la tabla se completó correctamente, debemos indagar en cómo se obtuvieron las frecuencias de los valores 5 y 7. ¿Qué información utilizaron para llegar a sus resultados?. Una vez completa la tabla podemos agregar alguna otra pregunta, como por ejemplo, ¿durante cuántos días se vendieron más de 5 celulares?, y ver cómo los resuelven los alumnos y preguntar de qué otro modo lo podríamos interpretar (Sumando las f_a de los valores 6, 7 y 8 ó también haciendo la diferencia entre el total de la población o muestra y la F_{aa} del valor 5). La pregunta de la mayor cantidad de celulares vendidos en un día es para verificar la comprensión de lectura e interpretación de la tabla; ya que la misma puede ser confundida con el f_a del valor 5 que es igual a 11. Este último hace referencia a la moda y son la cantidad de días en que se vendieron 5 celulares.

Ejercicio 2:

Nuevamente, la resolución de los alumnos será lo interesante en la puesta en común. En la resolución de cada inciso, nos detendremos para darle la palabra al resto del curso y ver si hubo otros métodos de resolución. ¿Cómo consiguieron la cantidad de alumnos? ¿Qué hicieron? Si la mayoría solo realizó un conteo, podemos preguntar por otras resoluciones (Durante la resolución de la actividad en la hora anterior podemos registrar si algún alumno realizó tabla de frecuencias, para luego en la puesta en común hacerlo participar). Con respecto a la cantidad de alumnos que aprobaron, volveremos a preguntar de qué modo lo pensaron para resolverlo. En la última pregunta veremos las distintas propuestas de los alumnos. Menos de la mitad del curso aprobó (11/26). Puede que algún alumno saque el promedio general del curso

(5,15). Son dos formas de resolver esta actividad y sería interesante que aparezcan ambas en la puesta en común.

Ejercicio 3:

Buscamos la interpretación del gráfico por parte de los alumnos. No descartamos que lo resuelvan numéricamente. Pero más allá de ese tipo de resolución indagaremos por la interpretación. ¿Cómo creen ellos que está la limpieza de la ciudad de acuerdo a lo que nos muestra el gráfico? ¿En que se basan para pensar o creer eso? Buscaremos que justifiquen.

Ejercicio 4:

Con los dos primeros incisos revisamos los temas de la segunda semana. De todas formas podemos hacer pasar a los alumnos que veamos que no participan mucho. El último inciso es el más interesante, ya que los alumnos nos explicaran qué marca de pila tiene mejor rendimiento y por qué? Se puede hacer el análisis gráficamente, pero no descartamos que algún alumno realice los cálculos numéricos.

Esta puesta en común nos puede llevar treinta minutos **(30´)**.

Luego de la puesta en común anterior, tenemos pensado comenzar el cálculo y análisis de las medidas de posición central. Esto lo introduciremos con el **Trabajo Práctico N° 4**, donde los alumnos trabajarán individualmente o a lo sumo con el compañero de banco. Una vez finalizada la actividad y su puesta en común, los alumnos retomaran el proyecto calculando y analizando las medidas de posición central en las respectivas variables grupales.

En los últimos diez minutos **(10´)** presentamos la actividad y los alumnos comenzarán con la resolución. La actividad será la siguiente:

Trabajo Práctico N° 4

1. A continuación le mostraremos las calificaciones de tres primeros años **(1º A; 1º B y 1º C)** correspondientes a un proyecto de trabajo grupal. Analicen las tablas de calificaciones y luego resuelvan las actividades:

1º A		1º B		1º C	
Alumno	Calificación	Alumno	Calificación	Alumno	Calificación
1	5	1	10	1	7
2	3	2	9	2	6
3	5	3	0	3	4
4	6	4	1	4	5
5	4	5	10	5	8
6	4	6	0	6	7
7	5	7	1	7	3
8	5	8	9	8	1
9	6	9	10	9	7
10	5	10	5	10	10
11	7	11	5	11	7
12	7	12	0	12	2
13	4	13	0	13	0
14	6	14	10	14	9
15	5	15	9	15	6
16	5	16	1	16	3
17	3	17	1	17	2
18	6	18	0	18	1
19	5	19	9	19	5
20	4	20	10	20	7

- ¿Cuál de los cursos tuvo un mejor rendimiento? Justifica tu respuesta.
- Calcula la diferencia entre la nota más alta y la nota más baja de cada curso. ¿Qué información te dan estos resultados?
- ¿Cuál fue la nota más frecuente en cada uno de los cursos?
- Si se aprueba con nota igual a seis o mayor, ¿Cuántos alumnos aprobaron en cada curso?

2. Las marcas de pilas **Energizer** y **Duracell** están realizando un control de calidad. Entre otras cosas, midieron la duración en horas de 20 pilas en una radio común. A continuación se muestran las tablas de frecuencias correspondientes a cada marca:

Energizer		Duracell	
Horas	f_a	Horas	f_a
7	0	7	0
8	0	8	1
9	0	9	1
10	0	10	1
11	7	11	2
12	7	12	4
13	5	13	6
14	1	14	3
15	0	15	1
16	0	16	1
17	0	17	0

- En general, ¿que marca piensas que fabrica pilas más duraderas? Realiza cálculos que justifiquen tu respuesta.
 - Construye los gráficos de barras de las f_a para ambas marcas de pilas.
 - ¿Cuál fue la hora de vida útil más frecuente en cada una de las muestras de pilas?
 - ¿Qué diferencia existe, para cada marca, entre la pila que resultó más duradera y la que menos? En este sentido, ¿Cuál de las dos marcas te parece que tiene pilas con durabilidad más fiable?
3. Un local de ropa deportiva presentó información del sueldo que ganan sus trabajadores. La información es la siguiente:

Local de Ropa Deportiva	
Trabajadores	Sueldo
Cadete (Juan)	\$ 4.150,00
Vendedor (Esteban)	\$ 6.700,00
Gerente (Raul)	\$ 21.050,00
Limpieza (Gonzalo)	\$ 4.550,00
Repositor (Luis)	\$ 5.100,00
Cadete (Claudio)	\$ 4.050,00
Vendedor (Mariela)	\$ 6.450,00
Vendedor (Emanuel)	\$ 6.900,00
Dueño (Ramón)	\$ 75.000,00
Repositor (Silvina)	\$ 5.450,00
Limpieza (Rosario)	\$ 4.850,00
Gerente (Daniel)	\$ 20.550,00
Vendedor (Susana)	\$ 6.200,00

- Calcula el sueldo promedio de los trabajadores del local de ropa deportiva.
- Analiza el resultado del inciso anterior. ¿Te parece que es representativo de todos los trabajadores del local? Justifica.
- Vuelve a calcular el sueldo promedio de los trabajadores sin tener en cuenta el sueldo del dueño del local. ¿Cuál fue el resultado? Explica que sucedió en este caso.

Esta situación ha generado la indignación de los empleados, los cuales han protestado contra el dueño del local. Ramón, el dueño, argumenta que los sueldos de los trabajadores son muy buenos basándose en la información del sueldo promedio. Por su parte, Susana una vendedora del local, argumentó que su sueldo “está en medio” de todos los sueldos de la empresa y que debería ser el sueldo representativo de los trabajadores.

- ¿En qué crees que se basa Susana para decir que su sueldo “está en medio” de todos los sueldos de la empresa? Explica
- ¿Quién piensas que tiene razón, Ramón o Susana? Justifica.

Los últimos cuarenta minutos (**40'**) de esta clase serán destinados a la resolución del **Trabajo Práctico N° 4** por parte de los alumnos. Mientras los alumnos trabajan en la actividad nosotros circuiremos para responder sus consultas. Los tres ejercicios cuentan con incisos que piden justificar y explicar las respuestas.

Con esto finalizaría la quinta clase.

Sexta Clase (80')

En esta clase dará comienzo la puesta en común del **T.P.N° 4**. En la misma también se institucionalizarán los conceptos de media aritmética, moda, mediana y rango. La puesta en común tendrá la misma modalidad que en **T.P.N° 3**. Ya que los conceptos a tratar son fundamentales, volveremos a hacer énfasis en que los alumnos se expresen, participen y expliquen cómo fueron resolviendo y trabajando en los ejercicios.

Ejercicio 1:

En este ejercicio será importante indagar en los alumnos cómo pensaron ellos en describir el rendimiento de todo un curso. Puede que surja directamente la sumatoria de todos los valores sobre el total de alumnos del curso. Pero sería interesante indagar por otros métodos. ¿Qué sucede si observamos las calificaciones de cada curso en un gráfico? Podemos realizar los gráficos rápidamente en el pizarrón, pasando al pizarrón tres alumnos.

Ese valor que obtuvieron numéricamente, ¿cómo quedaría representado en un gráfico? Bueno, aquí podemos trabajar la repartición equitativa de los valores gráficamente, la cual también se podría haber llevado a cabo numéricamente desde la tabla.

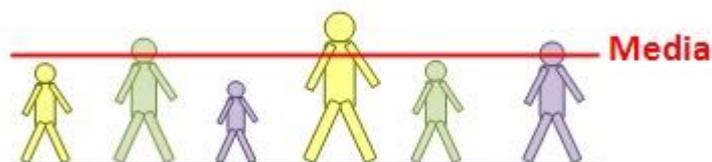
Luego en el inciso que tratamos la noción de rango, podemos realizar un análisis gráfico de las frecuencias absolutas. ¿Qué sucede cuando esta diferencia es grande? ¿Y cuándo sucede lo contrario? Bueno, gráficamente será más práctico de ver la concentración o dispersión de los datos. Aquí se podrá ver también como el valor del promedio se encuentra relacionado con los valores del conjunto de datos. De hecho podemos hacer que los alumnos prueben en modificar algunos valores para observar los cambios.

También trabajaremos la noción de moda estadística. ¿Creen que este cálculo puede representar a todos los datos del curso? ¿En ningún curso? Bueno, justamente veremos que el valor con mayor frecuencia absoluta en algunas situaciones puede representar al conjunto de datos. También veremos que en algunos casos podemos observar dos valores con frecuencia máxima en un conjunto de datos. También es importante para destacar que esta medida de posición se puede calcular en variables cualitativas.

Ejercicio 2:

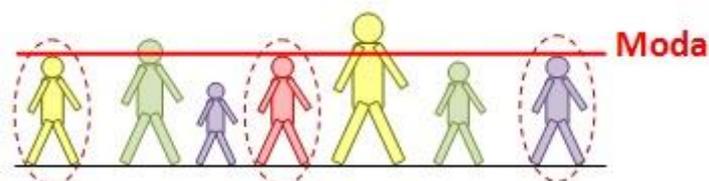
En este ejercicio nuevamente comenzamos con la urgencia de obtener un valor que represente los datos muestrales. En este caso el ejercicio parte directamente de la tabla de frecuencias. Aquí tenemos que indagar sobre cómo llegaron a tal valor. Los alumnos podrían volver desde la tabla de frecuencias hacia la matriz y realizar toda la sumatoria para luego dividir o directamente hacer uso de los valores y su frecuencia absoluta. Un análisis gráfico puede llegar a ser confuso, ya que los promedios son levemente diferentes, y la idea es mostrar que una de las marcas es más duradera en horas de vida útil. A partir de este inciso, luego que los alumnos lleguen al valor representativo de las muestras de pilas, podríamos definir media aritmética.

Diremos que la **media aritmética**, es un promedio del conjunto de datos, es decir, es la suma de todos los valores observados divididos el total de datos obtenidos. Es un valor representativo de los datos del conjunto.



Luego en este ejercicio, repasamos la construcción de gráficos y aprovechamos el mismo para analizar posteriormente la dispersión de los datos y la noción de moda.

La noción de moda también se trató en el ejercicio anterior, es por ello que después que los alumnos identifiquen el valor de mayor frecuencia absoluta en este ejercicio definiremos moda. Diremos que la **moda**, la moda de un conjunto de datos es el valor/categoría con mayor frecuencia absoluta.



Y por último en este ejercicio, volvemos a trabajar la noción de rango. En este caso ¿que nos expresa esa diferencia que calculamos? Si yo compro pilas Energizer, según el análisis del gráfico esas pilas ¿cuántas horas podrían llegar a durar?, ¿y si compro pilas Duracell? Entonces ¿qué muestra de pilas tiene la duración de horas más concentrada? ¿Cuál me conviene comprar? Luego de esto definiremos rango.

Diremos que el **rango**, el rango de una distribución de datos es la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la variable de estudio.

Ejercicio 3:

En el ejercicio 3 la idea es introducir la noción de mediana. Comenzaremos obteniendo el promedio del conjunto de datos que se presenta en la tabla y luego pondremos en discusión este valor. Los alumnos deberán explicar qué piensan acerca de este valor con respecto a su representatividad. Específicamente lo que pide el inciso b). Podría ser interesante graficar la situación. Y de esta forma observar, dónde se posiciona el valor obtenido del sueldo promedio. Esto puede ayudar a resaltar que existen situaciones donde la media aritmética no es el mejor representante del conjunto de datos. ¿Y cuáles serían las causas de que esté sucediendo esto? Bueno, el inciso c) ayuda a los estudiantes a encontrar las razones de esta situación. Trataremos de que expliquen con sus palabras que el promedio es frágil a valores tan extremos como el que se dio en el sueldo del dueño del local.

Los últimos incisos tienen la finalidad de introducir la noción de mediana.

Antes de eso, podemos expresarles a los alumnos que necesitamos encontrar una medida que logre representar a los datos del ejercicio 3.

Le podemos pedir a los estudiantes que ordenen cada uno de los datos del conjunto de menor a mayor.

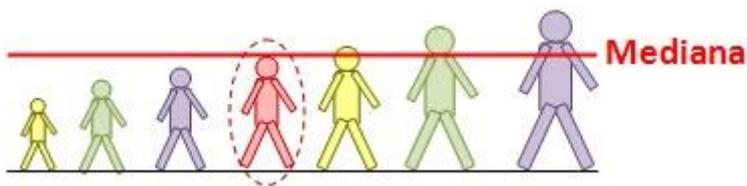
4050; 4150; 4550; 4850; 5100; 5450; 6200; 6450; 6700; 6900; 20550; 21050; 75000

Luego de esto busquemos en el conjunto de datos, el valor que separe al mismo en dos partes iguales, es decir ¿cuál es el valor en este conjunto que ocupa la posición central?, o ¿cuál de todos estos valores deja del lado derecho la misma cantidad de datos que en el lado izquierdo? Bueno, después de esto remarcaremos el valor **6200** y volveremos a destacar que este valor es un buen representante de los datos.

En el caso que borremos el primer dato (**4050**), ¿cuál sería el valor que se encuentra en la posición central de este conjunto de datos? ¿Cómo podríamos hacer para conseguir ese valor? Aquí obtendremos **6325** como valor representativo y destacaremos que es un valor que no se encuentra en el conjunto de datos, pero también es válido.

A la hora de institucionalizar, diremos que la última medida que acabamos de calcular recibe el nombre de mediana.

Diremos que la **mediana**, es el valor que se encuentra justamente a la mitad de un conjunto de datos ordenados.



De esta forma finalizaría la puesta en común del **Trabajo Práctico N° 4**. La puesta en común nos puede llevar unos treinta minutos (**30'**).

Luego, en el tiempo restante de clase (**50'**), la idea sería retomar los proyectos. Nosotros llevaremos los datos correspondientes al otro curso. De esta forma les daremos a los alumnos los datos que correspondan con sus variables de estudio, y los mismos deberán comenzar el cálculo y análisis de las medidas de posición central. Nosotros circuiremos constantemente para responder a las consultas de cada uno de los grupos.

Sería interesante que esta última instancia transcurra en la sala de computación para que los alumnos además de trabajar con las tablas de frecuencias de las variables, construyan los gráficos correspondientes al otro curso, para ayudarse en el análisis. Esto no les llevará mucho tiempo ya que el programa Excel les insertará el gráfico automáticamente.

En esta semana quedará definido y aclararemos los criterios de la exposición oral que harán los alumnos. Probablemente en la exposición deberán dar respuesta a una serie de preguntas que formulemos con anterioridad y presentar sus conclusiones acerca de las variables estudiadas.

Séptima Clase (120') y Octava Clase (80')

La séptima y octava clase corresponden a la última semana de prácticas. Tenemos planeado que en esta semana se realicen las exposiciones y la entrega de las monografías de los distintos grupos. Las mismas serán parte de una instancia evaluativa integradora, donde podremos analizar el progreso de los estudiantes a lo largo del proyecto.

A continuación se presentan las pautas para el desarrollo de la monografía y exposición:

Pautas para el desarrollo del informe y la exposición oral

Informe escrito

En estas últimas clases hemos estado trabajando en un proyecto en el aula, tomando datos sobre algunas variables. Ahora les proponemos que, recuperando las actividades realizadas, elaboren un informe que dé cuenta de lo trabajado. Este informe además, será presentado a los compañeros para así compartir la información y las conclusiones a las que arribaron.

El informe escrito deberá respetar el siguiente formato:

- Una **carátula** con nombre de los integrantes del grupo, profesor y nombre propio del estudio.
- Una **introducción**: allí deben relatar brevemente en qué consistió el estudio estadístico realizado en clase. Para describirlo, cuenten cuál fue la población de estudio, cómo se recolectaron los datos estadísticos y cómo se elaboraron las encuestas. Presenten a modo informativo la clasificación de las variables que fueron analizadas por su grupo y agreguen la matriz de datos que hicieron en grupo. Pueden explicar qué representó la matriz de datos para ustedes, para qué les sirvió, etc.
- Un **desarrollo** en el cuál se muestren los resultados del estudio: En esta sección se presentan las tablas de frecuencias de las variables grupales que trabajaron en las clases anteriores. Utilicen los gráficos, esquemas o tablas para mostrar la información del estudio que les parece relevante (muchos de ellos ya los realizaron en los prácticos en sala de informática). Todo lo que les llame la atención debe poder ser visto en números, gráficos, etc. Calculen, cuando sea posible, moda, mediana y media aritmética.
- Una **conclusión** en la cual se reflexione acerca de los resultados del estudio. Para realizar estas conclusiones, observen y analicen las tablas de frecuencias y los gráficos realizados (¿qué pueden decir de las variables analizadas? ¿cómo responden en general los alumnos del curso?) Además, pueden mostrar la comparación con los resultados correspondientes a la otra sección de tercer año.
- Una **apreciación final**, donde comenten brevemente qué aprendieron durante la elaboración del proyecto y comentarios personales acerca de la experiencia vivida en clase en torno al trabajo con estadística.

Para tener en cuenta:

- El trabajo escrito debe estar redactado y presentado en Microsoft Word y anexar las planillas de Excel. Debe ser entregado impreso a los profesores y enviado por mail.
- La calidad de la redacción y presentación serán tomados en cuenta a la hora de evaluar.
- El trabajo es grupal, lo que significa que todos deben participar en el armado del informe, trabajando en colaboración.

Presentación grupal

Las presentaciones grupales se darán en la sala de computación, por lo cual pueden utilizar la pizarra metálica, el proyector y las computadoras para exponer, así como también otros dispositivos como afiches o material que traigan desde su casa.

Durante la exposición, deberán tratarse explícitamente las siguientes cuestiones:

- Los integrantes del grupo deben presentarse y decir cuáles son las variables que les tocó analizar.
- Deben mostrar a sus compañeros los resultados tratados en el desarrollo del informe escrito y exponer también conclusiones grupales o propias a través del trabajo.

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación para la presentación grupal serán los siguientes:

- Claridad en la exposición. Se considerará también el uso de los recursos (afiches, uso del proyector, etc.)
- El uso adecuado del vocabulario estadístico y los conceptos trabajados en clase.
- El trabajo en grupo: todos deben participar en la exposición oral de su trabajo. El profesor además podrá realizar preguntas durante la exposición a cualquier integrante del grupo.

A tener en cuenta:

- El objetivo del uso de los dispositivos visuales como el proyector, los programas informáticos, afiches o la pizarra es que la presentación sea entendida por todos los compañeros de la mejor manera posible. Deben hablar para sus compañeros y de manera explicativa.
- Los oyentes deberán tomar nota en casi todo el desarrollo de la exposición, ya que puede haber intereses comunes, definiciones enriquecedoras o comentarios útiles. Deben estar atentos y si no entienden algo o tienen alguna inquietud, compartirlo en voz alta con el resto del curso.

Tanto los disertantes como los oyentes deben tener una actitud de seriedad para con el momento de la exposición. Los disertantes deben estar concentrados y atentos para la presentación y atender los comentarios que surjan. Para que puedan estar distendidos, los oyentes deben colaborar con sus comentarios y atención, además de no provocar ruido de fondo que impida la concentración de sus compañeros.

2.2.2. La planificación puesta en práctica

A continuación se describirá el cronograma y calendario que efectivamente se dio en las prácticas docentes. Lo importante a remarcar en esta sección son las diferencias que se producen desde lo que uno tiene planificado, a la experiencia real, es decir lo que realmente sucede en las prácticas, los cambios y replanificaciones que se deben elaborar.

Luego se hará una descripción de cada una de las clases, focalizándose en situaciones de interés, novedosas y que llamaron la atención para el posterior análisis de una problemática.

Calendario de prácticas

MES	D	L	M	M	J	V	S
AGOSTO	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	1	2	3	4	5
SEPTIEMBRE	6	7	8	9	10	11	12
	13	14	15	16	17	18	19
	20	21	22	23			

Como se puede observar en la imagen, las prácticas se extendieron una semana más de lo que estaba planificado. Además, cabe aclarar que las mismas comenzaron una semana más tarde debido a viajes y actividades extraescolares que tenían los alumnos programadas en la semana del martes 11 y miércoles 12 de agosto.

El día 23 de septiembre, no se dictó clases; solo se entregaron las notas de los trabajos grupales y nos despedimos de los alumnos.

Cronograma Efectivo

Clase	Tiempo	Fecha	Clase: Modalidad
Primera	120'	Martes 18/08	Nociones elementales de la estadística. Población. Muestra. Identificación de variables cuantitativas y cualitativas. Presentación. Trabajo Práctico N°1 y puesta en común.
Segunda	80'	Miércoles 19/08	Población. Muestra. Variables cuantitativas y cualitativas. Variables discretas y continuas. Repaso. Trabajo Práctico N°2. Introducción al proyecto. Trabajo grupal: Cuestionario.
Tercera	120'	Martes 25/08	Encuesta. Matriz de datos. Puesta en común: Cuestionario. Trabajo grupal: Matriz de datos. (Sala de computación: Excel y Power Point)
Cuarta	80'	Miércoles 26/08	Matriz de datos. Frecuencias. Frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Trabajo grupal: Frecuencias (Sala de computación: Excel y Power Point)
Quinta	120'	Martes 01/09	Frecuencia absoluta y frecuencia relativa. Frecuencia absoluta acumulada. Gráficos. Repaso. Trabajo grupal: Frecuencia absoluta acumulada. (Sala de computación: Excel y Power Point) Introducción a gráficos. (aula)
Sexta	80'	Miércoles 02/09	Gráfico de barras. Histograma. Gráfico de sectores. Trabajo grupal: Gráficos (Sala de computación: Excel)
Séptima	120'	Martes 08/09	Frecuencias y Gráficos. Análisis de medidas de posición central. Media. Moda. Repaso. Trabajo Práctico N°3 Trabajo Práctico N°4
Octava	80'	Miércoles 09/09	Análisis y cálculo de medidas de posición central. Media. Moda. Mediana. Análisis de medidas de dispersión. Rango. Trabajo Práctico N°4. Puesta en común.
Novena	120'	Jueves 15/09	Análisis y cálculo de medidas de posición central. Media. Moda. Mediana.

			Análisis de medidas de dispersión. Rango. Repaso. Trabajo Práctico N°4. Puesta en común. Exposición oral de los proyectos grupales.
Decima	80'	Viernes 16/09	Instancia evaluativa integradora Exposición oral de los proyectos grupales. Entrega de monografías.

Aplicación de lo planificado

Para contextualizar un poco la siguiente descripción, hay que aclarar que la organización y secuenciación de los contenidos se lograron dictar según lo planificado. Sin embargo, se produjo un gran desfasaje en los tiempos que llevaron las prácticas docentes. Los contenidos que se tenía planificado para la tercera y cuarta clase, en la aplicación se necesitó de dos semanas para concluirlos. Es por ello que el cronograma anterior presenta dos clases extras respecto al primer cronograma del guión conjetural. Otro punto a destacar es que, mientras en la planificación se tenía pensado realizar una instancia evaluativa integradora de exposiciones orales en la novena y décima clase, en la realidad esto se dio de forma diferente, ya que durante la novena clase, se realizó un importante repaso de los temas del último trabajo práctico.

A continuación se describen algunas de las situaciones más importantes de las prácticas docentes

Primera Clase

Esta clase comenzó con la particularidad de tener ocho alumnos ausentes. Esto fue algo atípico, ya que durante el resto de las prácticas no hubo tal cantidad de inasistencias.

Se realizó la presentación y comenzamos a trabajar con el Trabajo Práctico N°1. De este práctico se elegirá la **pregunta 3**, ya que la misma representó una situación no esperada respecto a las respuestas de los estudiantes. Recordemos que la misma decía:

3) **¿Qué entiendes por muestra?**

Si bien era una pregunta de respuesta libre y abierta, hubo cierta dificultad para llegar a la definición de muestra. Los aportes de los estudiantes eran válidos, pero no se pudo considerar a ninguno completamente válido para tomarlo como definición. Por lo tanto, lo que se hizo fue rescatar de cada uno de los aportes de los estudiantes, aquellas ideas que nos acercaban a la definición. A continuación se presenta una imagen de la situación.

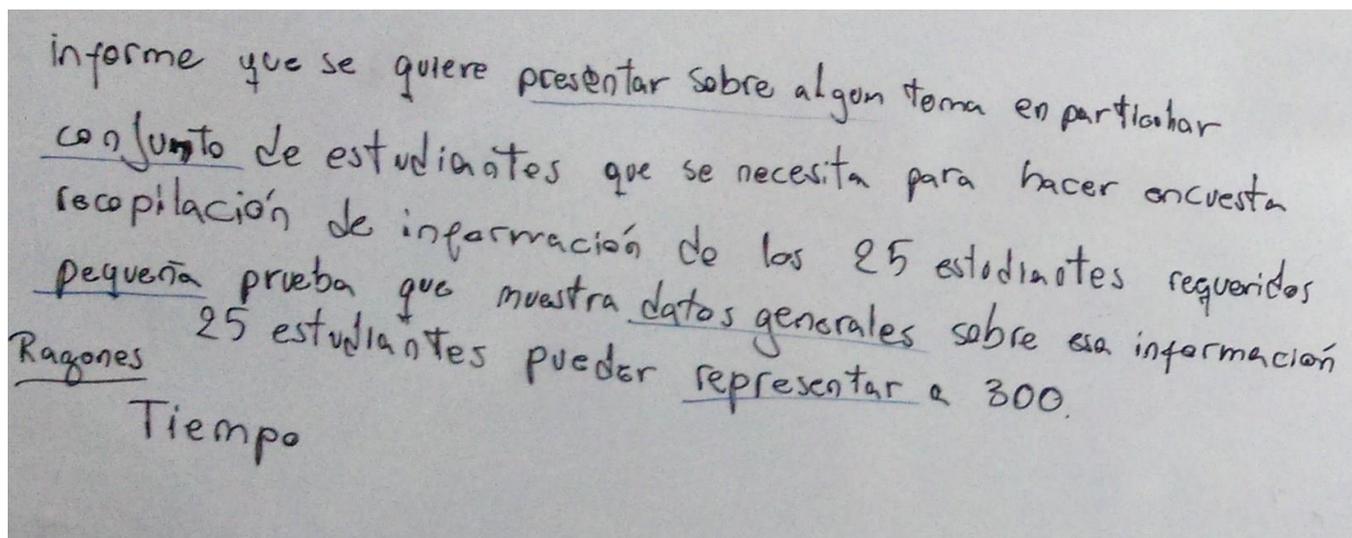


Imagen del pizarrón durante la puesta en común. (Pregunta 3 - TPN°1)

Luego de subrayar aquellas ideas que aportaban a la definición, aclaramos la misma y posteriormente se presentó el afiche teórico que también contenía la definición de población. Después de esto, el desarrollo del TPN°1 se dio como estaba planificado. Hubo dos puestas en común.

De los 120' que se tenía planificado trabajar, solo se utilizaron 80'. Esto ocurrió debido a un acto en la institución. Esta situación generó que la primera clase solo concluyera con el TPN°1. Es decir, no se presentó el TPN°2, ni tampoco se introdujo el proyecto como se había planificado.

Segunda Clase

En la segunda clase, se tuvo que realizar un repaso de la primera debido a la cantidad de ausentes que hubo el día anterior. Para esto, se utilizaron los afiches (población, muestra, variables) y se fue preguntando a los estudiantes qué habían trabajado la clase anterior.

Posteriormente, se entregó el TPN°2, y se les dio un tiempo a los alumnos para que trabajen en el mismo. Algunos estudiantes, resolvieron las actividades propuestas y lo entregaron esa misma clase. El resto de los trabajos prácticos se retiraron la semana siguiente.

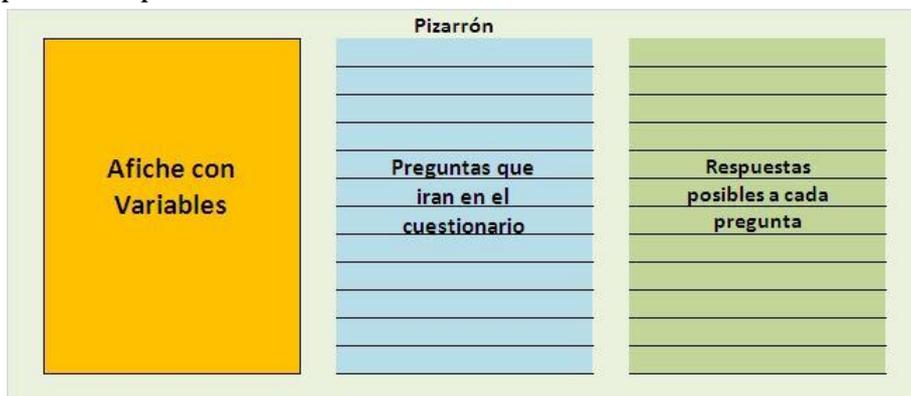
Luego de esto se introdujo el trabajo de proyecto, se armaron rápidamente los grupos y se repartieron los sobres con las variables de estudio.

Como el tiempo se acotó bastante y solo quedaba medio módulo para introducir el proyecto y dejar elaborado el cuestionario, lo que se dispuso es dejar trabajar a los alumnos con sus respectivos grupos y se les pidió que entreguen, al final de la clase, una hoja grupal con la respectiva clasificación de variables y las preguntas que ellos proponían para el cuestionario.

Es decir, con respecto a lo planificado, no se pudo realizar una puesta en común en el pizarrón para elaborar la encuesta. Sin embargo, se realizó un trabajo posterior con el par pedagógico y profesora supervisora, para corregir las hojas grupales y las preguntas propuestas. De esta forma, se elaboró un cuestionario común, y la clase siguiente se replanificó comenzar con una puesta en común de la encuesta.

Tercera Clase

Efectivamente la tercera clase comenzó con la puesta en común del cuestionario que se utilizaría para recopilar la información del proyecto. En el pizarrón se dispusieron tres afiches (variables, preguntas y respuestas). Los afiches de preguntas y respuestas estaban cubiertos, y se iban destapando cuando la clase clasificaba las variables y proponía las correspondientes preguntas y tipos de respuestas.



Esta actividad llevó aproximadamente medio módulo. Luego, los alumnos comenzaron a responder los cuestionarios de forma individual. Una vez completos, nos dirigimos con la clase a la sala de computación donde comenzaría el análisis de la información recopilada.

En la sala de computación, se realizó una puesta en común para introducir la construcción de la matriz de datos, tal como estaba planificado. Los alumnos se dispusieron con su grupo de trabajo y comenzaron a trabajar con sus variables.

Lo interesante a destacar en esta instancia, es que la construcción de una matriz de datos, no surgió de forma tan trivial. Si bien teníamos planificado trabajar unos 20' en la construcción de la misma, fue necesario utilizar todo el resto de la tercera clase para concluir esta instancia.

Muchos de los alumnos tendieron a realizar un conteo en las distintas variables. Es decir, comenzaron a trabajar de forma espontanea la noción de frecuencias.

A continuación se presenta una imagen con el trabajo en Excel de uno de los grupos.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
1	Clases Particulares			actividades extraescolares			musica	danza	deportes	idiomas	artes	otras
2	no	si		si	no							
3	1			1								1
4	2			2					1			
5		1		3			1					
6	3			4				1				
7	4			5			2		2			
8	5			6					3			
9	6			7					4			
10		2		8					5			
11	7			9			3					
12	8				1							
13	9			10				2				
14	10			11				3				
15		3		12					6			
16	11			13					7			
17	12			14					8			
18		4			2							
19	13				3							
20	14			15				4				
21	15			16								2
22	16			17					9			
23	17			18				5				
24	18			19								
25	18	4		19	3		3	5	9			2

En la tercera clase se logró definir el concepto de Matriz de Datos. Esto surgió a partir de la discusión si en la tabla anterior podíamos reconocer qué respuestas había dado un alumno en particular. En este caso, se diferenciaron el tipo de preguntas que podían ser respondidas a partir de una tabla donde se cuentan cuántos alumnos respondieron cierta categoría de respuesta a una matriz que exprese qué respondió cada alumno. También se utilizó el proyector, para presentar un Power Point con las distintas actividades y ejemplos.



Imágenes del Power Point con ejemplos



Cuarta Clase

La cuarta clase transcurrió nuevamente en la sala de computación. Se continuó utilizando como recurso el programa Excel en las computadoras y Power Point con el proyector.

Se realizó un repaso rápido de lo visto la clase anterior, y a partir de la matriz de datos ya construida se comenzó a analizar cada variable en particular.

Se proyectaron distintas preguntas para que los estudiantes analicen grupalmente sus variables, y comiencen a trabajar la noción de frecuencia absoluta. La misma no presentó inconvenientes y del mismo modo que se realizó con la matriz de datos, luego del trabajo de los alumnos, se proyectaron ejemplos en las diapositivas. (Ver Power Point completo en anexo)

Los últimos 20', se trabajo en el curso, ya que hubo que desocupar la sala de computación. En el mismo se realizó una puesta en común para introducir la noción de frecuencia relativa. Se les hizo a los alumnos las mismas preguntas que estaban diagramas en el guión conjetural, partiendo de la idea de comparar una misma frecuencia absoluta en dos tamaños poblacionales distintos.

Se acordó que retomariamos esta puesta en común la clase siguiente.

Quinta Clase

La quinta clase dio comienzo en la sala de computación. Comenzamos con un repaso de la semana anterior, recordando frecuencia absoluta, y se realizó nuevamente la introducción a frecuencia relativa a partir de las preguntas dispuestas en las diapositivas. Se hizo fuerte uso de la noción de fracción para poder trabajar la frecuencia relativa, donde los alumnos reconocieron la idea de razón.

Analicemos...

- ▶ Seleccionen alguno de los valores/categorías de su variable de estudio y respondan:
- ▶ ¿Cuál es la frecuencia absoluta de ese valor/categoría?
- ▶ ¿Podría haber alcanzado una frecuencia absoluta de 50? ¿Por qué?

Analicemos...

- ▶ Seleccionen alguno de los valores/categorías de su variable de estudio y respondan:
- ▶ ¿Será lo mismo que tengamos $f_a: 3$ en una población de 24 alumnos; que tener $f_a: 3$ en una población de 50 alumnos? ¿Por qué?
- ▶ ¿Cómo podríamos representar que esta situación es distinta?

Luego de esto, los alumnos trabajaron en sus respectivas variables, y posteriormente definimos frecuencia relativa y trabajamos la propiedad de su sumatoria. Para cerrar la idea, se proyectó nuevamente el ejemplo que se venía trabajando.

Volviendo al ejemplo...

Deporte	f_a
	5
	7
	4
	4
	20

Podemos ver el curso completo como una unidad. Pero este curso tiene 20 alumnos.

Entonces cada cuadrícula corresponde a un alumno del curso.

Con la información obtenida en la tabla de frecuencias absolutas podemos decir:

7/20

5/20

4/20

4/20

Así podemos ver la selección de cada alumno del curso.

Deporte	f_r
	5/20
	7/20
	4/20
	4/20
	1

Posteriormente, se continuó según el guión conjetural, y se trabajó la noción de frecuencia absoluta acumulada. Esta fue la última frecuencia a trabajar antes de pasar a la construcción de gráficos. Hecho esto, se les pidió a los alumnos que envíen el trabajo realizado en las planillas

de Excel al correo electrónico del profesor practicante. Esta forma de trabajo se repitió durante los cuatro días que se trabajó en la sala de computación.

A continuación se presentan algunas imágenes del trabajo de los alumnos.

SATISFACCION ESCOLAR						
	A	B	C	D	E	F
1	Muy insatisfecho	1	1/24	0,041666667	1	
2	Insatisfecho	7	7/24	0,291666667	8	
3	Satisfecho	12	12/24	0,5	20	
4	Muy satisfecho	4	4/24	0,166666667	24	
5	TOTAL	24	1	1		
MATERIAS RENDIDAS						
6	0	6	6/24	0,25	6	
7	1	4	4/24	0,166666667	10	
8	2	0	0/24	0	10	
9	3	2	2/24	0,083333333	12	
10	4	1	1/24	0,041666667	13	
11	5	4	4/24	0,166666667	17	
12	6	1	1/24	0,041666667	18	
13	7	0	0/24	0	18	
14	8	1	1/24	0,041666667	19	
15	9	0	0/24	0	19	
16	10	2	2/24	0,083333333	21	
17	11	2	2/24	0,083333333	23	
18	12	1	1/24	0,041666667	24	
19	TOTAL	24	1	1		

The screenshot shows an Excel spreadsheet titled "TP Encuestas - Microsoft Excel". The active cell is K4. The spreadsheet contains the following data:

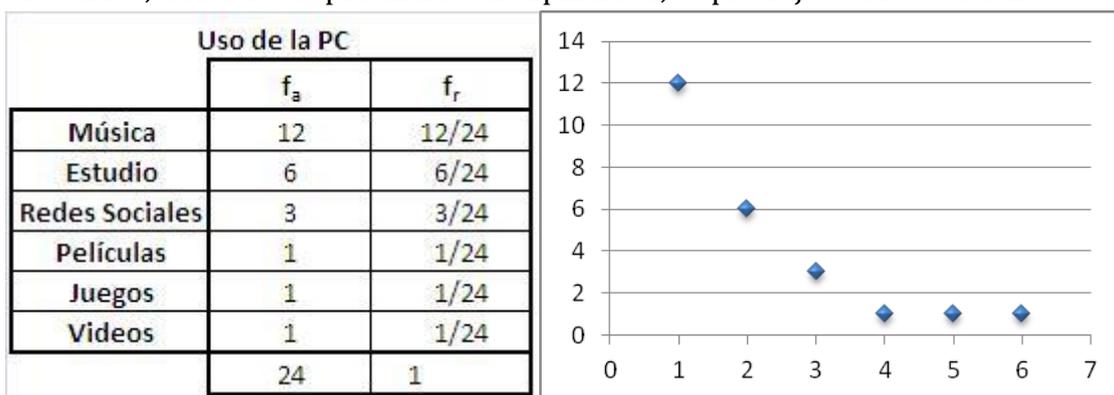
	Materias con mas tiempo de tarea	F_a	F_r	F_r2
1	Historia	9	9/24	0,38
2	Lengua	7	7/24	0,29
3	Geografia	5	5/24	0,21
4	Matemática	2	2/24	0,08
5	Depende	1	1/24	0,04
6		24	1	1

Los últimos 40' de esta clase se dieron en el curso, y se aprovecharon para realizar la introducción a gráficos. Se realizó una puesta en común con los alumnos para determinar de qué otra forma se podía comunicar la información que analizaron en las tablas de frecuencias.

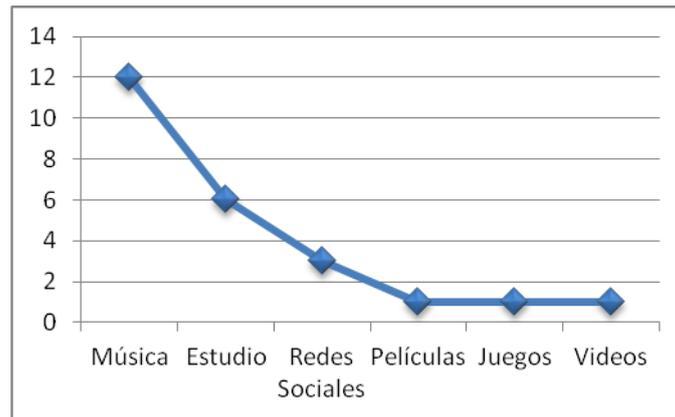
Este debate fue muy interesante, ya que algunos alumnos se animaron a participar pasando al pizarrón y proponiendo como sería la construcción de un gráfico de barras.

Se les presentó una tabla de frecuencia, de las que ellos habían estado trabajando y se trató de construir un gráfico que presente dicha información.

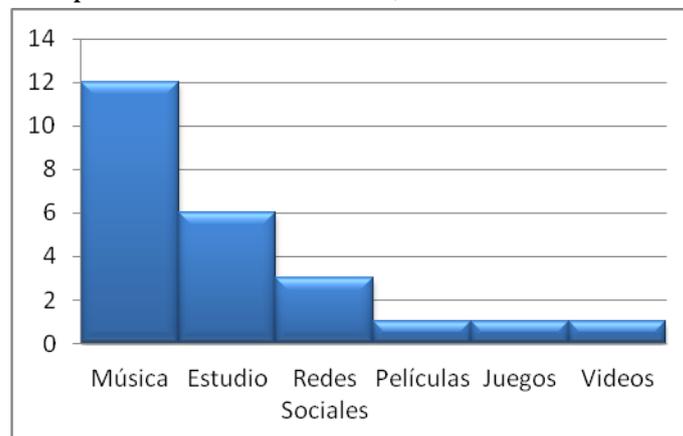
Lo interesante fue, que en una primera instancia, los alumnos acudieron a marcar solo algunos puntos en el sistema de coordenadas. Si bien, anteriormente surgió la propuesta de hacer un gráfico de barras, a la hora de plasmarlo en el pizarrón, se produjo esa resolución.



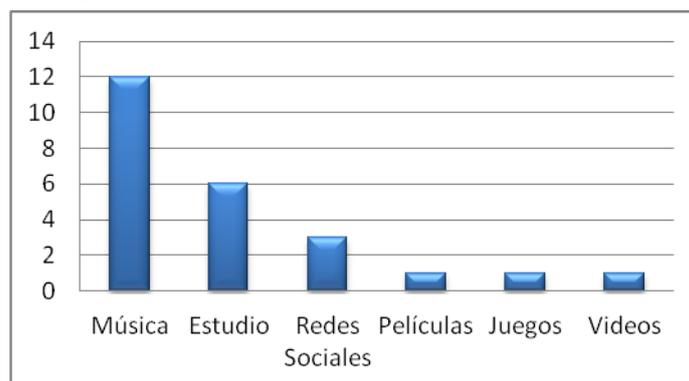
Luego otra propuesta al gráfico realizado, fue unir mediante una línea continua los puntos marcados. Puede que esta propuesta, esté relacionada con las construcciones de gráfico que venían haciendo los alumnos antes de las prácticas docentes. Antes de las prácticas, el último tema visto fue función.



Ante esto, se les recordó a los alumnos que el gráfico que estábamos tratando de construir, era un gráfico de barras. Rápidamente, otro alumno se dispuso a corregir en el pizarrón, y en este caso se armaron las barras pero adosadas. Es decir, acababa de construir un histograma.



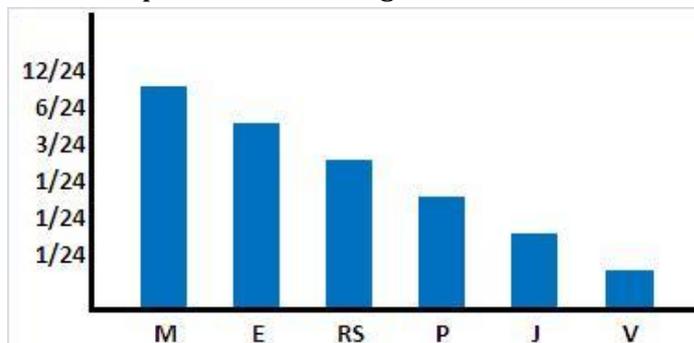
Efectivamente, el gráfico era válido, pero aprovechamos la situación para diferenciar este tipo de gráfico en variables continuas y discretas. Se hizo la corrección, y de esta forma quedó construido el gráfico de barras de una variable cualitativa.



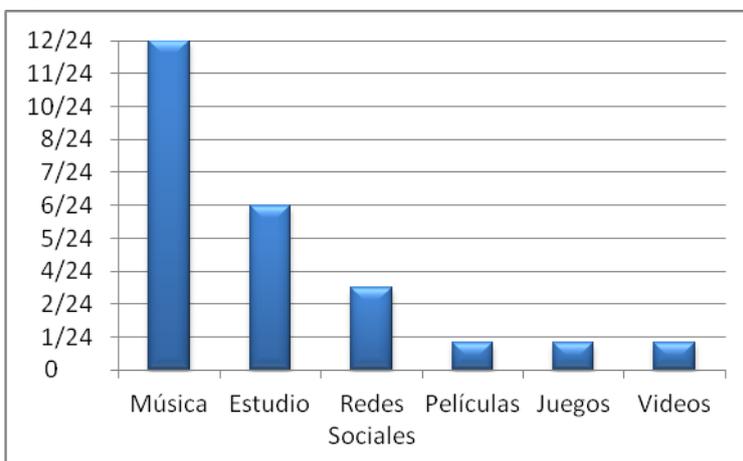
A continuación, se solicitó si podíamos hacer lo mismo, pero esta vez con la columna de frecuencias relativas. Se les pregunto a los alumnos que pasaría en esta situación. Se pidió un voluntario para construir el gráfico en el pizarrón.

Ya teniendo el gráfico anterior de guía, un alumno se dispuso a construirlo. Sin embargo, surgió otra situación interesante para destacar. A la hora de marcar los valores de frecuencia relativa

en el eje vertical, el alumno ordenó los valores de menor a mayor correctamente, pero repitió una frecuencia que se repetía tres veces en la tabla, como si fueran valores distintos en el eje de coordenadas. A continuación se presenta una imagen de tal situación.



Seguido de esto, se preguntó a la clase si estaba de acuerdo con la elaboración del gráfico. Y a continuación pasó otro alumno al pizarrón para corregir dicho error, reconociendo que en la barra de frecuencias no pueden repetirse los valores. Con esto quedó construido el gráfico de barras en frecuencia relativa.



Luego de esto, llegó el final de la clase. Se recordó que la clase siguiente retomaremos este tema en la sala de computación.

Sexta Clase

Esta fue la última clase que se desarrolló en la sala de computación. Para esta clase se planificó trabajar en la construcción de gráficos de barras y gráficos de sectores haciendo uso del programa Excel. Los alumnos se dispusieron con sus grupos de proyectos, y atendieron al tutorial que se expuso para gráficos de barras.

A continuación, trabajaron en sus máquinas y se fue atendiendo a las distintas consultas que ellos hacían.

Una situación para destacar, fue en la construcción de uno de los grupos que se presenta a continuación:



Este grupo construía todos los gráficos de sus variables grupales, eligiendo una escala en el eje vertical que coincidía exactamente con el tamaño de la población. Ante esto surgió el debate con el resto de clase, si tal situación era correcta y necesaria. La posición de la clase fue dividida. Lo que se dispuso fue mostrarles a los alumnos que la escala del eje vertical se podía modificar a gusto. Se modificó el gráfico, y haciendo uso de la pantalla se mostró la misma variable en un gráfico con valor máximo 50 en el eje vertical. Los alumnos pudieron ver que las barras se achicaban visualmente, pero el gráfico seguía comunicando la misma situación.

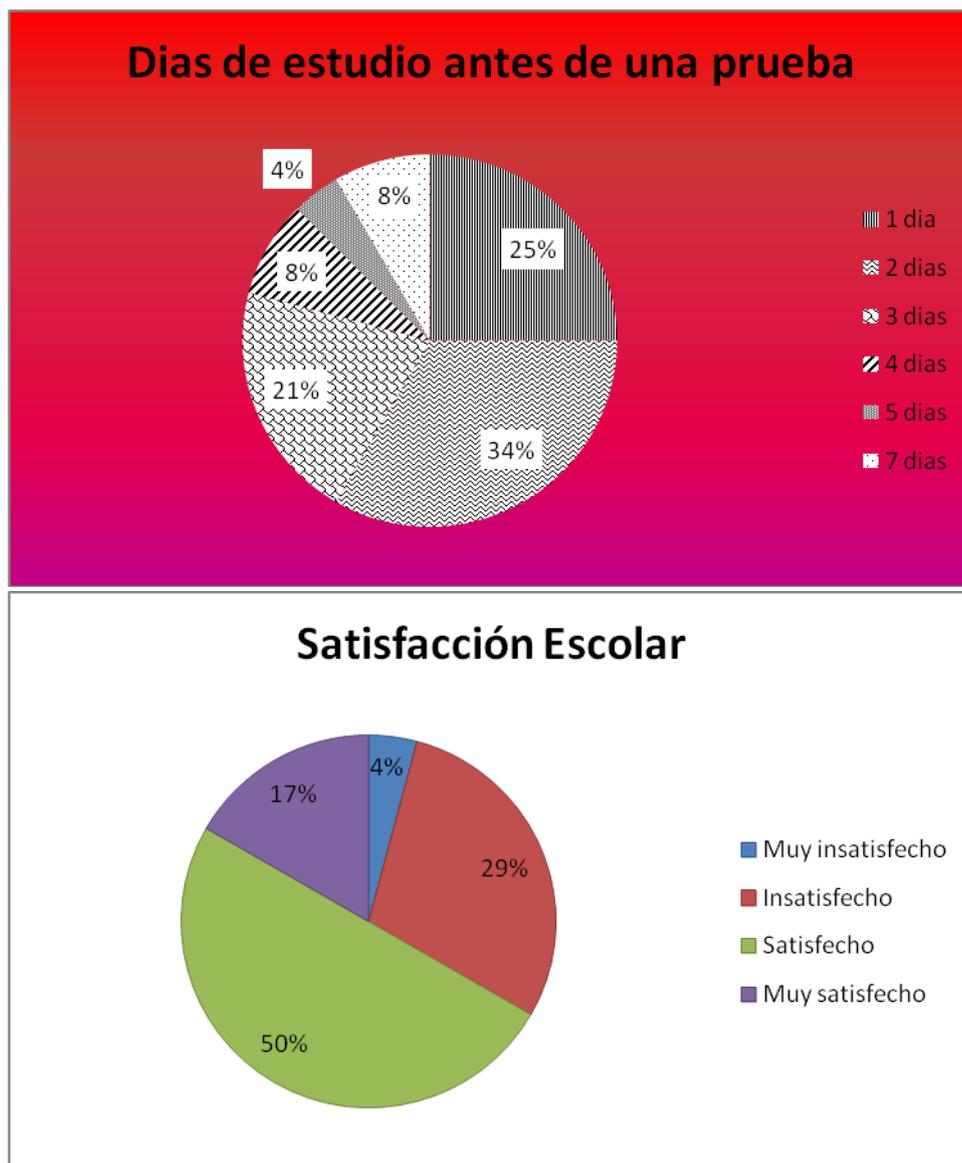
Entonces se les explicó que en este caso, la elección adecuada o incorrecta de la escala en los ejes influye en la percepción visual de la persona que lee el gráfico.

Asimismo, se expresó que no era necesario en estos casos utilizar como valor máximo del eje vertical el tamaño total de la población. Esta conclusión fue construida a partir de las interacciones de los alumnos entre sí.

Luego de disponer de un tiempo para la construcción de estos gráficos, se les pidió a los alumnos que traten de hacer el mismo trabajo, pero esta vez con los gráficos de sectores. En este caso se tomó la decisión de no darles el tutorial, y observar si los estudiantes podían resolver tal situación.

Efectivamente, ningún grupo presentó problemas para realizar esta tarea. La construcción de los gráficos de sectores era similar en el programa Excel, y rápidamente los grupos se dispusieron a trabajar.

A continuación se presenta una imagen con algunos de los trabajos de los alumnos:



Con esta actividad finalizó la sexta clase.

Séptima Clase

La séptima clase se desarrollo en el curso. Se comenzó la misma, entregándoles a los alumnos unas fotocopias con el material teórico de la semana anterior. Dicho material contenía el tutorial para la construcción de gráficos en Excel, y otra copia contenía definiciones y ejemplos de los tipos de gráficos vistos. (Ver anexo)

Luego de esto, comenzamos a trabajar con el Trabajo Práctico N°3. Se entregó una copia a cada alumno y los mismos trabajaron de forma individual. Si bien se tenía planeado trabajar este práctico durante medio módulo (40') y luego realizar una puesta en común; esto se modificó de acuerdo al tiempo que necesitaron los alumnos para terminar la actividad. Por lo tanto trabajaron con el práctico durante un módulo completo (80') y no se realizó puesta en común. Finalizado el módulo se retiraron los trabajos prácticos para luego ser corregidos.

A continuación se describirán algunas de las particularidades que se observaron en este práctico.

Una de las situaciones que llamó la atención fue la resolución de los alumnos en el *ejercicio 1*. Si bien, se puede decir que la totalidad de los alumnos supo completar la tabla de frecuencias que planteaba el problema y utilizar las propiedades de la frecuencia absoluta y frecuencia relativa, se observó que casi la misma totalidad del curso (22/24) cometió errores en la comprensión de la tabla.

1. **Lee atentamente y resuelve las consignas.**

La siguiente tabla reúne información de la venta de celulares de un negocio a lo largo de todo un mes.

Celulares Vendidos			
	f_a	F_{aa}	f_r
3	3	3	3/30
4	5	8	5/30
5	11	19	11/30
6	7	26	7/30
7	3	29	3/30
8	1	30	1/30
	30		1

- a. Completa la tabla
 b. ¿Durante cuántos días se vendieron menos de 6 celulares?

Durante los días 3, 4, 7 y 8.

- c. ¿Durante cuántos días se vendieron 7 celulares?

Durante 6 días.

- d. ¿Cuál fue la mayor cantidad de celulares que se vendió en un día?

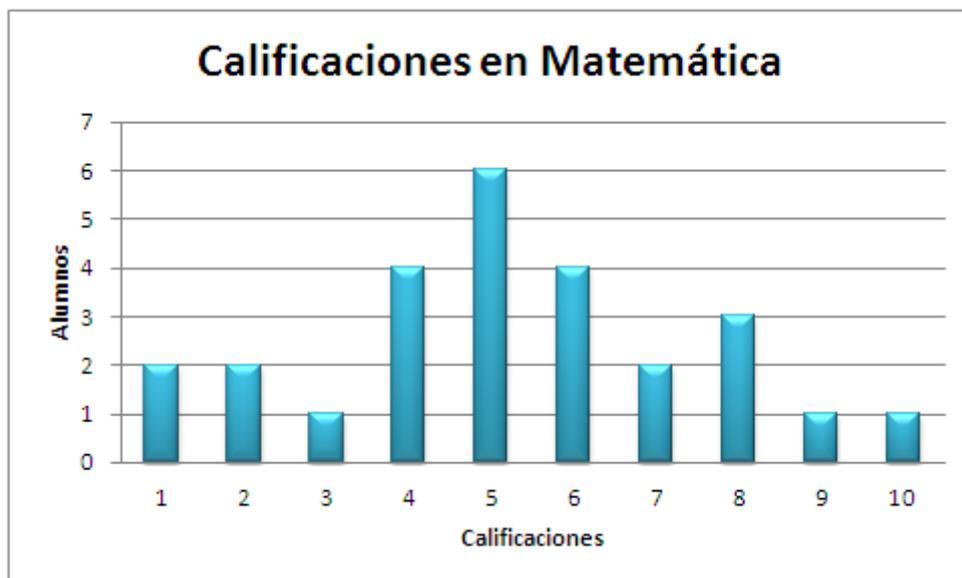
11 celulares.

Esta fue la resolución que más se observó en el curso. Los alumnos confundieron los días del mes con la cantidad de celulares vendidos en un día. Si bien, se puede observar que la suma de las frecuencias absolutas da como resultado treinta, y en el enunciado también se aclara que fue a lo largo de un mes; de acuerdo a la cantidad de errores que hubo en el curso, no se descarta que la tabla haya sido confusa. Puede ser que la ubicación del título haya confundido a los estudiantes, cuando se podría haber dispuesto encima de la primera columna.

Por otro lado también se considera que haber trabajar desde la tabla hacia los datos, puede haber reunido mayor dificultad que trabajar desde los datos hacia la construcción de la tabla.

Otra de las situaciones de interés se produjo en el *ejercicio 2*. En este caso la mayoría de los alumnos realizó correctamente el problema. Sin embargo vamos a describir la resolución de aquellos estudiantes que tuvieron alguna dificultad en la interpretación del gráfico.

2. **El siguiente gráfico representa las calificaciones obtenidas en una prueba de Matemática por los alumnos de un curso.**



a. ¿Cuántos alumnos tiene el curso?

7 alumnos

b. ¿Cuántos alumnos han aprobado (se aprueba con 6 o más)?

11 alumnos

c. ¿Cuántos obtuvieron menos de 5?

15 alumnos

d. Analiza el gráfico. ¿Cómo crees que les fue a los alumnos en la prueba? Justifica tu respuesta.

Más o menos. La mayoría reprobó.

El error que más llamó la atención fue el del inciso a). Si bien se puede ver que la confusión tiene su origen en el valor máximo que toma el eje vertical del gráfico, sorprende que la respuesta de los incisos b) y c) contradiga directamente la primera respuesta.

Luego de esto el *ejercicio 3* no reunió dificultades. Los alumnos explicaron su interpretación del gráfico de sectores de forma correcta.

Y por último el *ejercicio 4*, el cual reunía la construcción de tabla de frecuencia y construcción de gráficos de barras, solo se observaron algunos errores comunes en la construcción de gráficos. Los mismos estaban vinculados al orden de los valores en el eje horizontal. Los estudiantes omitían aquellos valores para los cuales la frecuencia absoluta había sido cero (0). Luego de que los estudiantes terminaron de trabajar con el TPN°3, se les retiró las copias para corregir. Se les recordó que los trabajos prácticos 1, 2 y 3 llevarían una calificación (Evaluación de desarrollo. Se ampliará en el capítulo 3) y posteriormente se repartió una nueva actividad. Los últimos 40' de la clase trabajaron en el TPN°4. Esta actividad estaba orientada a introducir las medidas de posición central: media, moda y mediana, y trabajar cualitativamente la dispersión de datos.

Al final de la clase, se acordó que al día siguiente se retomaría la actividad.

Octava Clase

Durante la octava clase los alumnos continuaron con el desarrollo del TPN°4. Después de otorgarles unos minutos para completar el mismo comenzamos una puesta en común para revisar la resolución.

Con respecto al ***ejercicio 1***, los alumnos tuvieron distintas propuestas para determinar el curso de mayor rendimiento. Entre las resoluciones de los alumnos, hubo alumnos que consiguieron el promedio de los tres cursos, otra resolución fue sumar la totalidad de las calificaciones y sin tener que dividir analizaron el rendimiento. Otros alumnos analizaron otros aspectos, por ejemplo la cantidad de alumnos aprobados y la cantidad de calificaciones más altas. En la puesta en común se consideraron todas las resoluciones, pero a la vez se remarcó la resolución del alumno que obtuvo el promedio y se le pidió que explique a la clase como lo resolvió.

La noción de moda no presentó inconvenientes. Los alumnos supieron determinar las calificaciones más frecuentes en cada uno de los cursos.

Con respecto a la diferencia entre las calificaciones más altas y más bajas, aquí fue necesario explicar que este análisis también podía considerarse para determinar el mejor rendimiento en los cursos.

1º A		1º B		1º C	
Alumno	Calificación	Alumno	Calificación	Alumno	Calificación
1	5	1	10	1	7
2	3	2	9	2	6
3	5	3	0	3	4
4	6	4	1	4	5
5	4	5	10	5	8
6	4	6	0	6	7
7	5	7	1	7	3
8	5	8	9	8	1
9	6	9	10	9	7
10	5	10	5	10	10
11	7	11	5	11	7
12	7	12	0	12	2
13	4	13	0	13	0
14	6	14	10	14	9
15	5	15	9	15	6
16	5	16	1	16	3
17	3	17	1	17	2
18	6	18	0	18	1
19	5	19	9	19	5
20	4	20	10	20	7

Luego, en el ***ejercicio 2*** se trabajaron las mismas nociones. Pero en este ejercicio, luego de ir controlando la resolución se optó por ir definiendo los nuevos conceptos que se trabajaban. Se utilizó como recurso un afiche que contenía gráficos para ejemplificar la media, moda y mediana. Posteriormente se les entregó a los alumnos una fotocopia con el contenido teórico.

Las resoluciones para determinar el promedio de vida útil de las dos marcas de pila, fueron similares a la del ejercicio 1. Una de las propuestas fue sumar la totalidad de las horas, y observar cuál marca había obtenido mayor cantidad de horas. Algunas alumnas propusieron observar qué marca tenía mayor cantidad de pilas en la máxima horas registradas. Algunos alumnos refutaron esta última propuesta, argumentando que cada marca tenía también pilas con pocas horas de durabilidad.

El cálculo de la moda no presentó inconvenientes.

Energizer		Duracell	
Horas	f_a	Horas	f_a
7	0	7	0
8	0	8	1
9	0	9	1
10	0	10	1
11	7	11	2
12	7	12	4
13	5	13	6
14	1	14	3
15	0	15	1
16	0	16	1
17	0	17	0

Y por último se trabajó en ***ejercicio 3***. Los primeros tres incisos no presentaron inconvenientes. Los alumnos consiguieron el sueldo promedio de los trabajadores, y expresaron que dicho sueldo no podía ser representativo de todos los empleados.

Con respecto a la segunda parte del ejercicio, la respuesta de algunos de los alumnos se justificó en ordenar los sueldos de menor a mayor, y de esta forma, el sueldo de la empleada quedaba ubicada en la mitad de los mismos. La mayoría consideró que era un mejor representante de los sueldos. Por último se definió la mediana.

Luego de esto, se les comunicó a los alumnos que la semana siguiente se realizarían las exposiciones grupales del proyecto. Se repartieron las copias con las pautas de la exposición y monografía. A su vez se entregaron copias con información del otro curso (3° II) donde figuraba cada una de las variables, con sus tablas de frecuencias y sus respectivos gráficos de barras. La intención fue que los alumnos realicen un análisis estadístico de dos series. Si bien en la planificación esto se llevaría a cabo en la sala de computación, y los mismos construirían los gráficos del otro curso, por falta de tiempo en el desarrollo de las prácticas se decidió presentarles dicha información para que realicen este análisis y puedan exponerlo la semana siguiente.

Con esto finalizó la octava clase.

Novena Clase

Si bien para la novena clase se tenía planeado comenzar con las exposiciones orales, por pedido de la profesora tutora se realizó un repaso de los temas del TPN⁴. Como tal situación se presentó antes de comenzar la clase, se decidió volver a trabajar cada uno de los ejercicios del trabajo práctico. Entonces los primeros 80' de la clase se realizó el repaso.

En este caso, se buscó que los mismos alumnos fueran desarrollando las actividades en el pizarrón y al mismo tiempo se le preguntaba al resto de la clase si estaban de acuerdo con la resolución.

Se realizaron los gráficos en el pizarrón para el ejercicio 1 y 2. Con respecto al ejercicio de mediana, pasó al pizarrón una alumna para ordenar distintos valores y determinar la mediana de los mismos.

En los últimos cuarenta minutos de clase, comenzaron las exposiciones orales. Logró exponer un solo grupo de forma completa. El resto se acordó que lo haría el día siguiente.

El grupo que expuso, utilizó el proyector y presentó diapositivas de Power Point. Se fueron realizando preguntas a los distintos integrantes para aclarar las diapositivas o corregir algunos errores y a la vez promover la participación equilibrada.

Estas intervenciones también estaban destinadas a lograr una integración de los distintos contenidos vistos durante la unidad. Es decir, al momento que los estudiantes explicaban el comportamiento de una determinada variable, se interrogaba sobre el tipo de variable y su clasificación. Los alumnos explicaron las tablas de frecuencias y sus gráficos y se les consultó por la moda o intervalo modal en cada variable. Otra actividad importante de la exposición era el análisis en comparación con los datos obtenidos en la otra sección. Aquí los estudiantes argumentaban sus conclusiones haciendo uso de la frecuencia relativa en porcentajes.

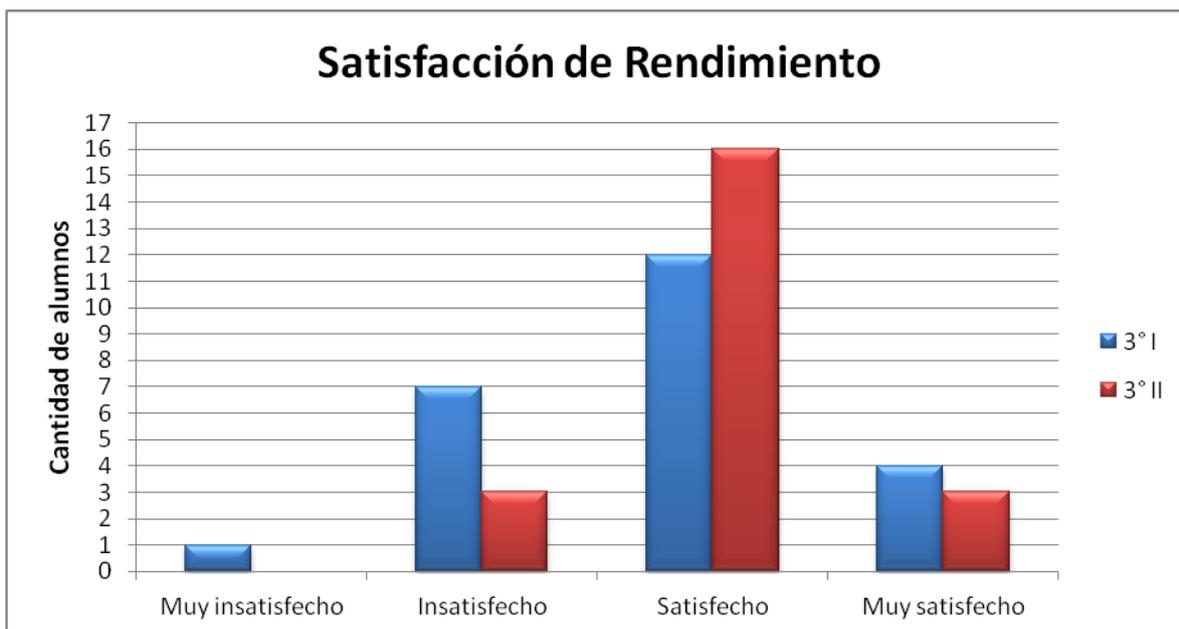


Décima Clase

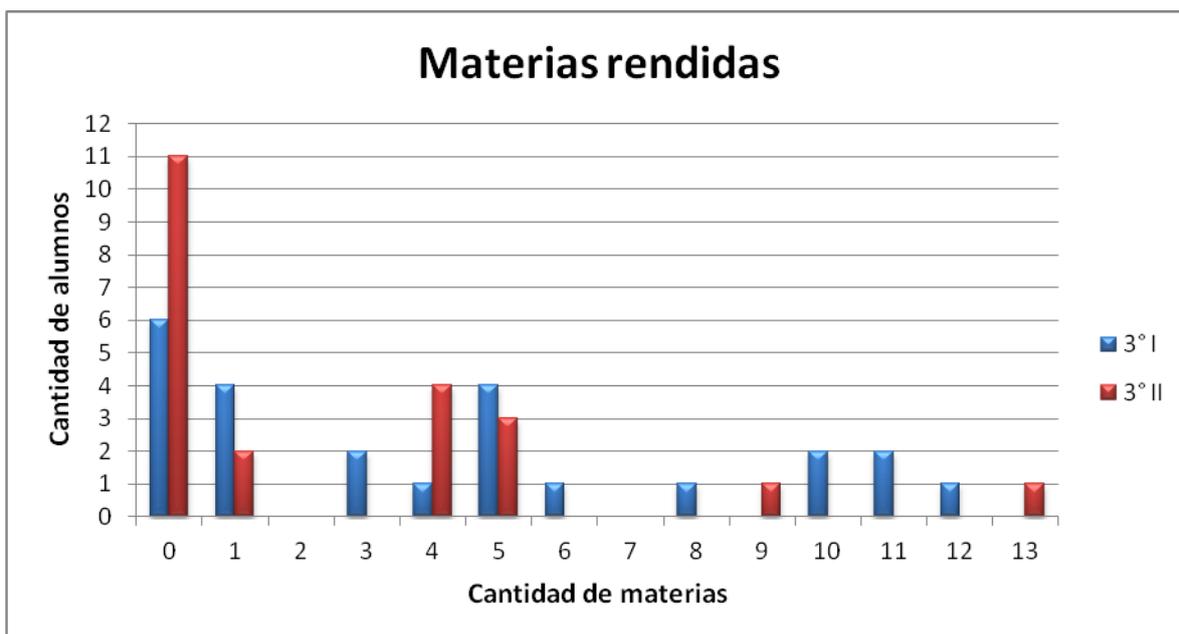
En esta clase expusieron el resto de los grupos. Los primeros 40' se dieron en la sala de computación donde lograron exponer dos grupos y los últimos 40' se dieron en el curso.

Si bien en las pautas de la presentación no se especificó realizar una exposición teórica, es importante destacar que uno de los grupos utilizó afiches, que contenían conceptos teóricos que se trabajaron a lo largo de las prácticas (población, muestra, variables). También hicieron uso del proyector y la pantalla de la sala de computación para ir mostrando y explicando en Excel los distintos gráficos y tablas de frecuencias que habían trabajado. Otro de los grupos, si bien no confeccionó afiches, su presentación incluyó las definiciones vistas a lo largo de la unidad, dando la pauta que el material teórico que se entregó fue utilizado. A todos los grupos se le realizaron preguntas y se buscó que todos los integrantes participaran en la exposición.

A continuación se presenta algunos de los análisis realizados por los estudiantes:



***Satisfacción escolar:** los gráficos muestran que el 50% de la población se encuentra satisfecha con su rendimiento escolar. Esto resulta un dato relevante ya que comparándolo con la segunda población (3°II) es menor. En el otro curso más de la mitad de la población se encuentra satisfecha (72% aproximadamente).*



***Materias rendidas:** los gráficos muestran que el 25% de la población no se ha llevado ninguna materia a rendir. Esto nos demuestra que se tiene un buen rendimiento en este curso. Comparando con el otro curso, podemos decir que la segunda población (Tercero Segunda) tiene un mayor rendimiento, ya que el 50% de la población no se ha llevado ninguna materia a rendir.*

Se pudo observar que hubo un gran compromiso por parte de los estudiantes en esta forma de trabajo y que se involucraron en el desarrollo del proyecto sin mostrar resistencias. Al final de las monografías los estudiantes realizaron una reflexión grupal a modo de conclusión. A continuación se presenta algunas de ellas.

Fue una experiencia que fue rica en conocimiento y aprendizaje, una etapa que nos gustaría repetir ya que nos enseñó cosas que podríamos utilizar en nuestra vida cotidiana. Una etapa que a la vez de ser divertida fue completa, en la que pudimos aprender conceptos completos y bien definidos. (Grupo C)

Todo este trabajo nos hizo pensar que hay personas en nuestro propio curso que ni siquiera imaginamos, por ejemplo, que hagan actividades como música. Por nuestra parte este proyecto estuvo lindo ya que aprendimos, entre otras muchas cosas, a usar el Excel y además, a sacar estadísticas de alguna población. (Grupo B)

Finalmente los alumnos entregaron las monografías y se les comunicó que a la semana siguiente se les haría conocer la nota del proyecto.

De esta forma finalizó la última clase de las prácticas docentes.

Capítulo 3: Evaluación

En este capítulo se describirá el proceso de evaluación que se llevó a cabo en las prácticas docentes.

Haciendo uso del Diseño Curricular del CICLO BÁSICO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA y el documento de apoyo curricular “La evaluación de los aprendizajes en Educación Secundaria”, es que se consideró entender la evaluación como un **proceso continuo**. Desde este punto de vista se han rescatado algunas citas para apoyar y fundamentar esta elección.

El diseño curricular de la Provincia de Córdoba prescribe:

*El docente (...) contemplará los **momentos de evaluación** como actividad permanente que forma parte del proceso de enseñanza. Si en el trabajo en clase se espera desarrollar en los estudiantes habilidades para producir, comunicar y validar conjeturas, o habilidades para interpretar información matemática presentada en diferentes formas, la evaluación debe ser coherente con los contenidos que se abordan y con los objetivos que se persiguen durante su desarrollo. (pág. 49)*

Es a partir del documento de apoyo curricular “La evaluación de los aprendizajes en Educación Secundaria” que se resalta la idea de evaluación como proceso continuo. La idea de que el profesor siempre está evaluando:

*Los educadores, ininterrumpidamente, recogen la información que proveen los estudiantes. De hecho, muchos autores de didáctica se refieren a la evaluación continua como un **monitoreo**, (...). Este monitoreo es el que los lleva a reparar en el gesto de duda de un joven, es el que permite reconocer que otro recurso didáctico hubiera resultado más oportuno que el usado... (...) El profesor siempre está recogiendo datos y tomando decisiones; es decir, evaluando permanentemente, y registrando el proceso global desarrollado por el grupo: sus construcciones, sus dificultades, las detenciones y los silencios de algunos integrantes... y ajustando su tarea de enseñanza a este registro. (...)*

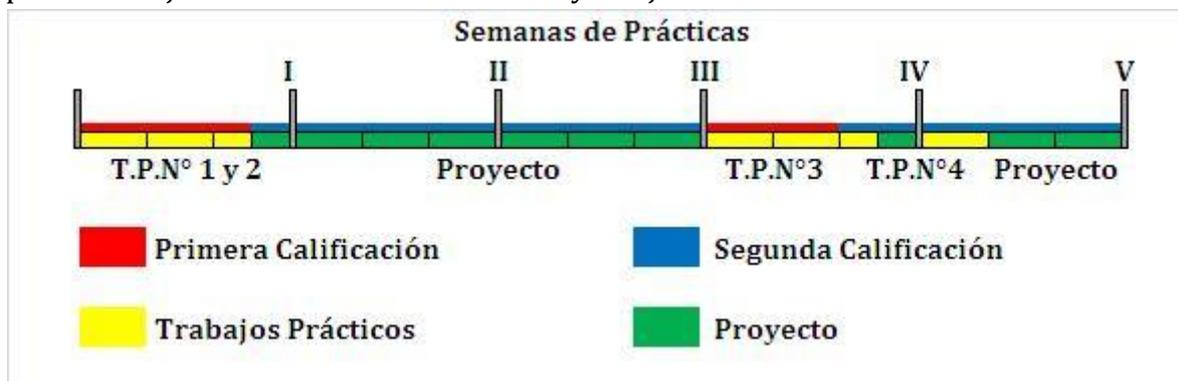
Por esto, la “evaluación” no debería ser un proceso misterioso que desacomoda a los estudiantes y que los llena de incertidumbre (Profe... ¿qué va tomar? (...) ¿Se vino bueno para la prueba? (...) ¿Va a ser difícil...?) sino una tarea permanente, ensamblada armónicamente a otras que se desarrollan en el aula. (pág. 13)

Considerando estas premisas es que se decidió evaluar durante todo el periodo de prácticas en base a una evaluación de desarrollo de forma continua. Asimismo, hacia el final del periodo de prácticas y la unidad desarrollada, también se llevó a cabo una evaluación de integración con la intención de recuperar aquella producción de los estudiantes durante el desarrollo del proyecto y dar un cierre a dicha unidad.

Los estudiantes fueron calificados en dos oportunidades. La primera nota se elaboró antes del cierre del segundo trimestre; la segunda calificación se dio al finalizar la unidad y fue la primera nota del tercer trimestre para los alumnos.

3.1. Actividades, Objetivos e Instrumentos

Para poder hacer un resumen de este proceso, a modo de organización se describirá esta sección en base a las dos calificaciones que se tomaron. Se presenta la siguiente imagen para comprender mejor la instancia de evaluación y su ejecución:



Primera Calificación

En este periodo se consideró los trabajos prácticos 1, 2 y 3, y el respectivo trabajo en clase con el proyecto.

- El T.P.N°1 fue una actividad de introducción a nuevos contenidos, diagnóstica. En el mismo se buscó introducir nociones básicas de la estadística y clasificar los tipos de variables. Se utilizaron instrumentos de evaluación abiertos en los primeros cuatro incisos, donde los alumnos debían responder a distintos interrogantes de acuerdo a su punto de vista y lo que ellos entendían, los cuales se revisaron posteriormente con la clase. La segunda parte del trabajo práctico presentó instrumentos de evaluación cerrados, donde los estudiantes debían completar un cuadro clasificando los tipos de variables.
- El T.P.N°2 fue una actividad individual para afianzar conceptos y verificar lo aprendido. En este trabajo práctico se trató de observar la adquisición de conocimientos por parte de los alumnos con respecto a los contenidos del T.P.N°1. Se buscó afianzar tales conceptos. La actividad constó de instrumentos de evaluación cerrados en su gran mayoría, aunque también se le asignó a los ejercicios 3 y 4 una instancia para explicar y justificar la respuesta. Los ejercicios 1 y 2, constaban de cuadros para completar respuesta y clasificar variables, mientras que los ejercicios 3 y 4 eran de opción múltiple y justificación.
- El T.P.N°3 fue una actividad individual para afianzar conceptos y verificar lo aprendido. Luego de haber trabajado dos semanas en la organización de información estadística y la construcción de tablas de frecuencias y gráficos se presentó el T.P.N°3. Se puede decir que el objetivo central fue la interpretación contenida en tablas y gráficos y construcción de los mismos. El ejercicio 1 presentó una tabla para completar y aplicar propiedades de las frecuencias (instrumento cerrado), pero asimismo también sumó una serie de cuestionamientos para evaluar la interpretación de la misma (instrumento abierto). Los ejercicios 2 y 3 presentaron características de análisis e interpretación y aportaron interrogantes para explicar tal interpretación (instrumentos cerrados y abiertos). El ejercicio 4, presentó la construcción de tablas de frecuencia y gráficos y el posterior análisis de los alumnos para decidir con respecto a dos series (instrumentos abiertos).

A su vez, la evaluación de desarrollo también contempló el trabajo y participación en clase, la responsabilidad en las fechas de entrega de las actividades y completitud de las mismas. Los tres trabajos prácticos se desarrollaron en el curso. Se presentó una copia para cada alumno, y mientras el T.P.Nº1 permitía el desarrollo de la actividad con el compañero de banco, para los T.P.Nº2 y T.P.Nº3 se buscó el desarrollo individual de los alumnos.

Segunda Calificación

En este periodo se calificó la totalidad del proyecto, su desarrollo y exposición y a su vez se consideró el desempeño de los estudiantes en el desarrollo del T.P.Nº4.

- El T.P.Nº4 fue una actividad para introducir nuevos conceptos. Con el fin de trabajar medidas de posición central y análisis de medidas de dispersión de forma cualitativa, se diagramó dicha actividad. Los alumnos podían trabajar grupalmente con el compañero de banco. Los tres problemas de dicho trabajo, requirieron la elaboración y construcción de estrategias por parte de los alumnos para conseguir valores que puedan representar a un conjunto de datos. Los tres problemas sumaron preguntas de interpretación y justificación de las respuestas. También se evaluó la construcción de gráficos y la interpretación de las medidas de posición y dispersión en estos últimos. La puesta en común también fue un instrumento importante para evaluar la comprensión de los estudiantes.
- El proyecto estadístico que desarrollaron los alumnos fue la actividad de mayor extensión en las prácticas docentes. Comenzó a finales de la primera semana, con la clasificación de variables y elaboración del cuestionario. Continuó con la organización de información, construcción de tablas de frecuencias y gráficos estadísticos durante la segunda y tercera semanas. Ambas semanas se trabajó en la sala de computación y los alumnos entregaron la actividad diaria hecha en la computadora para poder observar el progreso de los mismos. Luego del T.P.Nº4 se les repartió a los alumnos copias con información estadística del otro curso para el análisis de dos series. Y finalmente se realizó una exposición oral por parte de los alumnos y entrega de monografía donde se integró toda la actividad desarrollada durante las prácticas docentes. Los alumnos trabajaron de forma grupal durante todo el proyecto, y se observó tanto el desempeño grupal como el individual dentro del grupo.

Es importante destacar la exposición oral de los alumnos y la elaboración de una monografía que resuma la actividad desarrollada durante el proyecto que contempló la instancia de evaluación de integración. La misma supone un “corte” que se realiza para revisar lo hecho y calificar, en este caso marcando el cierre de la unidad.

3.2. Puntajes y Corrección

Para poder llevar a cabo lo antes descripto se construyó una rúbrica para ambas calificaciones. La misma permitía llevar un seguimiento del desempeño de cada alumno respecto a los rasgos a cumplir de cada criterio, estableciendo tres niveles posibles.

A continuación se presentaran los criterios de evaluación y los puntajes correspondientes para cada una de las calificaciones.

Primera CalificaciónCriterios de Evaluación primer nota

T.P. Completo y Entrega a tiempo	3 puntos	Corresponde a los T.P N° 1, 2 y 3
Corrección/Desarrollo del T.P.	5 puntos	Corresponde a los T.P N° 1, 2 y 3
Compromiso en clase	2 puntos	General

Detalles y puntajes

T.P. Completo y Entrega a tiempo (3 puntos)				
	T.P. Completo	Completo	Incompleto	Nulo
	Puntaje c/T.P.	0,5	0,25	0
	Entrega a tiempo	A tiempo	Tarde	No entregó
	Puntaje c/T.P.	0,5	0,25	0
Corrección/Desarrollo del T.P. (5 puntos)				
	Corrección	Si	Medianamente	No
	Puntaje c/item (*)	0,25	0,125	0
(*) 20 items en total				
Compromiso en clase (2 puntos)				
	Realiza las actividades propuestas	Siempre	A veces	Nunca
	Puntaje	1	0,5	0
	Realiza preguntas, comentarios, etc.	Siempre	A veces	Nunca
	Puntaje	1	0,5	0

Curso 3° I				
Alumno:				
Trabajo Práctico N° 1				
T.P. Completo y Entrega a tiempo				
	T.P. Completo	Completo	Incompleto	Nulo
	Puntaje			
	Entrega a tiempo	A tiempo	Tarde	No entregó
	Puntaje			
Corrección/Desarrollo del T.P.				
	Corrección	Si	Medianamente	No
	Reconoce el objetivo del estudio estadístico			
	Reconoce el objeto de estudio			
	Dió su interpretación de muestra			
	Dió razones a la elección de muestra			
	Reconoce características a estudiar			
	Elabora preguntas de encuesta			
Reconoce respuestas numéricas/no numéricas				
Trabajo Práctico N° 2				
T.P. Completo y Entrega a tiempo				
	T.P. Completo	Completo	Incompleto	Nulo
	Puntaje			
	Entrega a tiempo	A tiempo	Tarde	No entregó
	Puntaje			
Corrección/Desarrollo del T.P.				
	Corrección	Si	Medianamente	No
	Reconoce la población estadística			
	Reconoce var. cuantitativas/var. cualitativas			
	Clasifica las variables cuant.			
	Reconoce muestra representativa			
	Justifica elección y razones de muestra			
	Diferencia población y muestra			
Trabajo Práctico N° 3				
T.P. Completo y Entrega a tiempo				
	T.P. Completo	Completo	Incompleto	Nulo
	Puntaje			
	Entrega a tiempo	A tiempo	Tarde	No entregó
	Puntaje			
Corrección/Desarrollo del T.P.				
	Corrección	Si	Medianamente	No
	Completa tabla/Usa propiedades (fa, fr, Fa)			
	Interpreta tabla de frecuencias			
	Lectura e interpretación de gráfico estadístico			
	Análisis de gráfico			
	Construye tablas de frecuencias			
	Construye gráficos estadísticos			
Compara y concluye respecto a dos series				
General				
Compromiso en clase				
	Realiza las actividades propuestas	Siempre	A veces	Nunca
	Puntaje			
	Realiza preguntas, comentarios, etc.	Siempre	A veces	Nunca
	Puntaje			
Subtotal		Puntaje		
T.P. Completo y Entrega a tiempo				
Corrección/Desarrollo del T.P.				
Compromiso en clase				
		Calificación		

Segunda Calificación

Criterios de Evaluación Segunda Nota

Trabajo Práctico N° 4	2 puntos
Desarrollo del Proyecto	6 puntos
Monografía y Exposición	2 puntos

Detalles y puntajes

Trabajo Práctico N° 4 (2 puntos)		Completo	Incompleto	Nulo	
Trabajo Práctico Completo		Completo	Incompleto	Nulo	} 0,5 puntos
Puntaje		0,5	0,25	0	
Desarrollo		Si	Medianamente	No	} 1,5 puntos
Busca valor representativo, Promedio (Media)		0,25	0,125	0	
Busca/reconoce valor de mayor fa (Moda)		0,25	0,125	0	
Trabaja noción de mediana		0,25	0,125	0	
Trabaja noción de rango		0,25	0,125	0	
Construye gráficos		0,25	0,125	0	
Justifica sus respuestas y resultados		0,25	0,125	0	
Desarrollo del Proyecto (6 puntos)		Si	Medianamente	No	
Desarrollo		Si	Medianamente	No	} 5 puntos
Clasificación de variables y elaboración de la encuesta		0,625	0,3125	0	
Organización de información/Construcción de Matriz de Datos		0,625	0,3125	0	
Análisis de información/Construcción Tabla de Frecuencia Absoluta		0,625	0,3125	0	
Análisis de información/Construcción Tabla de Frecuencia Relativa		0,625	0,3125	0	
Análisis de información/Construcción Tabla de Frecuencia Absoluta Acumulada		0,625	0,3125	0	
Comunicación de la información/ Construcción de Gráficos de Barras		0,625	0,3125	0	
Comunicación de la información/ Construcción de Gráficos de Sectores		0,625	0,3125	0	
Análisis de información de dos series/ Análisis y comparación de información de 3° II		0,625	0,3125	0	
Desempeño individual/Colabora, trabaja con su grupo		Siempre	A veces	Nunca	} 1 punto
Puntaje		1	0,5	0	
Monografía y Exposición (2 puntos)		Si	Medianamente	No	
Monografía		Si	Medianamente	No	} 1 punto
Presenta monografía completa de lo trabajado en el proyecto		1	0,5	0	
Exposición Oral		Si	Medianamente	No	} 1 punto
Comunica oralmente lo trabajado en el proyecto		1	0,5	0	

Es importante aclarar que en ambas calificaciones, a la hora de sumar todos los puntajes, si algún alumno obtenía un total no entero, se decidió redondear por exceso si la parte decimal era mayor o igual a 50 centésimos y por defecto en caso contrario.

Curso: 3° I				
Alumno:				
Trabajo Práctico N° 4				
Trabajo Práctico Completo y Desarrollo				
	T. P. Completo	Completo	Incompleto	Nulo
	Puntaje			
	Desarrollo	Si	Medianamente	No
	Busca valor representativo, Promedio (Media)			
	Busca/reconoce valor de mayor fa (Moda)			
	Trabaja noción de mediana			
	Trabaja noción de rango			
	Construye gráficos			
	Justifica sus respuestas y resultados			
Proyecto				
Desarrollo del Proyecto				
	Desarrollo	Si	Medianamente	No
	Clasificación de variables y elaboración de la encuesta			
	Organización de información/Construcción de Matriz de Datos			
	Análisis de información/Construcción Tabla de Frecuencia Absoluta			
	Análisis de información/Construcción Tabla de Frecuencia Relativa			
	Análisis de información/Construcción Tabla de Frecuencia Absoluta Acumulada			
	Comunicación de la información/ Construcción de Gráficos de Barras			
	Comunicación de la información/ Construcción de Gráficos de Sectores			
	Análisis de información de dos series/ Análisis y comparación de información de 3° II			
	Desempeño individual/Colabora, trabaja con su grupo	Siempre	A veces	Nunca
	Puntaje			
Monografía y Exposición				
	Monografía	Si	Medianamente	No
	Presenta monografía completa de lo trabajado en el proyecto			
	Exposición Oral	Si	Medianamente	No
	Comunica oralmente lo trabajado en el proyecto			
	Subtotal	Puntaje		
	Trabajo Práctico Completo y Desarrollo			
	Desarrollo del Proyecto			
	Monografía y Exposición			
	Calificación			

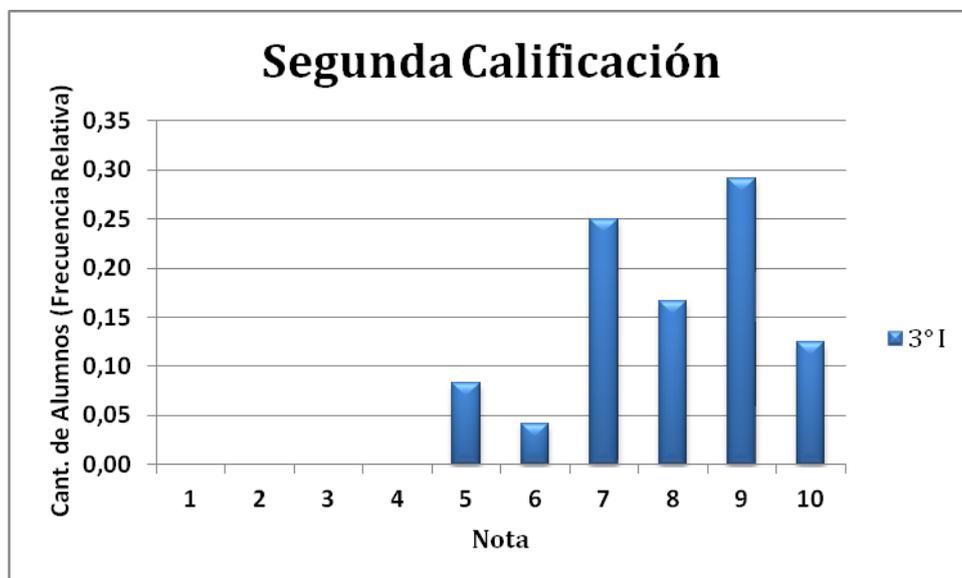
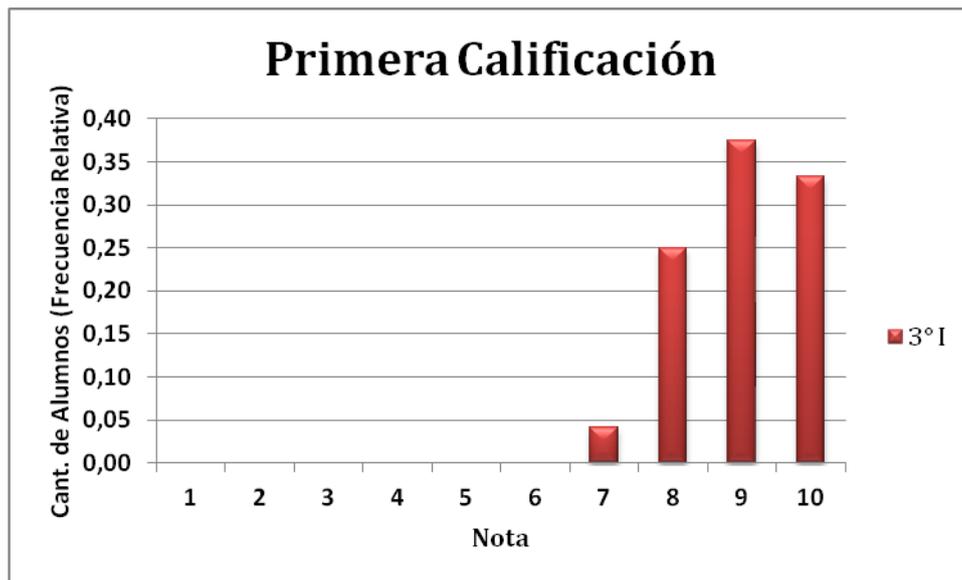
3.3. Resultados de la evaluación

En esta sección se hará un resumen y se mostrará gráficamente los resultados de la evaluación en el periodo de prácticas docentes.

A continuación se muestra una tabla con la cantidad de estudiantes aprobados y reprobados en el curso. Cabe aclarar que en dicho colegio se aprueba con nota igual o mayor a 6 (seis).

Calificación	Curso	N° de alumnos	Aprobados	Reprobados
Primera	3°I	24	24	0
Segunda	3°I	24	22	2

A continuación se muestran los gráficos de barras en frecuencia relativa de la distribución de las calificaciones en el curso.



Se puede concluir que los resultados fueron bastantes satisfactorios. En la primera calificación todos los alumnos aprobaron, mientras que en la segunda solo hubo dos reprobados. Igualmente, se puede observar que la distribución de la segunda calificación tiene mayor dispersión respecto a la primera.

Capítulo 4: Problemática

En esta sección se retomarán varias situaciones descriptas en el capítulo 2, la aplicación de las prácticas. La finalidad es llevar a cabo un análisis de las distintas problemáticas que surgieron en el proceso de aprendizaje de los estudiantes, tratar de entender el razonamiento de los mismos y buscar los fundamentos necesarios en investigaciones de referentes teóricos que nos ayuden a esclarecer tales situaciones. Comprender y prever estas cuestiones, puede ayudar a compañeros de prácticas y también docentes en ejercicio a reconsiderar ciertas dificultades matemáticas que se han dado, se dan y se darán en la enseñanza de la estadística.

4.1. Sobre la Metodología y el Proyecto

Antes de comenzar este análisis, es importante recordar que la metodología que se decidió llevar a cabo en las prácticas buscaba la iniciativa y participación activa de los estudiantes en cada una de las actividades y etapas del proyecto estadístico. Esto es importante destacarlo, porque al momento de tomar decisiones, se consideró que era más importante presentar actividades de interpretación y reflexión que presentar actividades de cálculo rutinario.

Dejar de lado las clases expositivas y la posterior resolución repetitiva de ejercicios, para dar lugar a actividades de producción e investigación significa todo un cambio de escenario. Significa abandonar una zona de confort donde la lección del profesor es indiscutible, para ingresar en una zona de riesgo, donde la producción e interpretación de los alumnos es la protagonista, y a la vez es el motor de un verdadero aprendizaje.

Del libro en portugués *“Educação Estatística”* de los autores Campos, Jacobini y Lorenzetti Wodewotzki (2011, pp. 15-16) se extrajeron algunas de las estrategias que ellos proponen para la enseñanza de la estadística (traducción propia):

1. *El enfoque de la enseñanza de la estadística debe ser desviado del producto al proceso.*
2. *Como resultado de la valoración del producto, el análisis e interpretación de datos estadísticos es más importante que la técnica.*
3. *El uso de la tecnología debe ser incorporado en la enseñanza de la Estadística, lo que permite grandes posibilidades de simulaciones y mostrando que el cálculo se puede hacer por la máquina, pero el análisis de los datos, interpretaciones y la toma de decisiones, no.*
4. *El aprendizaje estadístico haciendo estadística es la clave para la motivación. Smith (1998) afirma que el trabajo en proyectos en los que los estudiantes recogen datos, organizan los datos, presentan e interpretan los resultados, elaboran informes, gráficos, opiniones, etc. han sido extremadamente fructíferos (...) Es necesario para producir ejemplos que tienen significación práctica para los estudiantes.*
5. *Los estudiantes deben ser incitados a discutir, interpretar y analizar, en lugar de calcular o dibujar.*
6. *La aplicación de estrategias de aprendizaje colaborativo y fomentar el trabajo en grupo ha suscitado casos de éxito, como se ha señalado por varios autores como Garfield (1998), Dietz (2009) y Smith (1998).*
7. *Las evaluaciones deben orientarse hacia el cumplimiento de los objetivos, y no para aplicaciones de cálculos y fórmulas.*

A su vez, las autoras Carmen Batanero y Carmen Díaz, realizaron una gran labor de investigación y en su libro *“Estadística con Proyectos”*, resaltan algunos argumentos de por qué una estadística basada en proyectos. Citando a Holmes (1997):

- *Los proyectos permiten contextualizar la estadística y hacerla más relevante. Si los datos surgen de un problema, son datos con significado y tienen que ser interpretados.*
- *Los proyectos refuerzan el interés, sobre todo si es el alumno el que elige el tema. El alumno quiere resolver el problema, no es impuesto por el profesor.*
- *Se aprende mejor qué son los datos reales, y se introducen ideas que no aparecen con los datos “inventados por el profesor”: precisión, variabilidad, fiabilidad, posibilidad de medición, sesgo.*
- *Se muestra que la estadística no se reduce a contenidos matemáticos.*

Estos aportes de referentes teóricos son de gran ayuda a la hora de comprender la metodología de las prácticas docentes. Y fue esta forma de trabajo la que también permitió evidenciar ciertas problemáticas en el aprendizaje de la estadística para focalizarse en las mismas. Quizás, si se hubiera encarado las prácticas con una metodología expositiva y tradicional, la tarea del estudiante se hubiera resumido a memorizar ciertos pasos, técnicas e imitar una y otra vez la construcción de tablas y gráficos hecha por el profesor. Sin embargo, apostando a una metodología de producción y reflexión por parte de los estudiantes, trabajando en principio la noción de cada concepto para posteriormente definirla, realizando un trabajo de investigación donde ellos son los protagonistas, salen a la luz verdaderas dificultades, que nos advierten el razonamiento de los mismos y la construcción que ellos realizan. Desde este punto de vista, las problemáticas son un signo positivo, de que el alumno está pensando y no memorizando o imitando.

4.2. Sobre la construcción de Gráficos

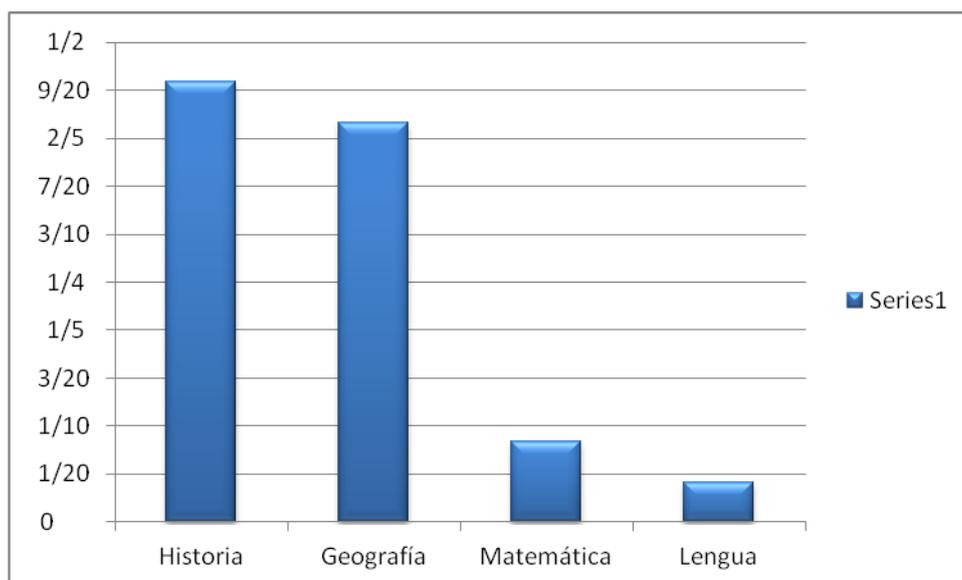
En este apartado se analizarán algunas de las producciones de los estudiantes durante el proyecto estadístico y trabajos prácticos que se llevaron a cabo durante las prácticas. Se busca destacar la importancia que tienen los distintos elementos constitutivos de un gráfico estadístico a la hora de la lectura e interpretación, algunos errores comunes en dichas construcciones y la incidencia del uso de las tics.

4.2.1. Elementos en la lectura y comprensión de gráficos

Durante el desarrollo del proyecto, como ya se describió anteriormente, los alumnos en la sala de computación debían analizar sus variables grupales. Luego de la construcción de tablas de frecuencias, los alumnos comenzaron a trabajar en la construcción de gráficos estadísticos. Al final de cada clase, todos los grupos enviaban por correo electrónico el trabajo realizado en clase.

A continuación, se presenta la tabla de frecuencia de una variable trabajada por uno de los grupos y la construcción del respectivo gráfico de barras.

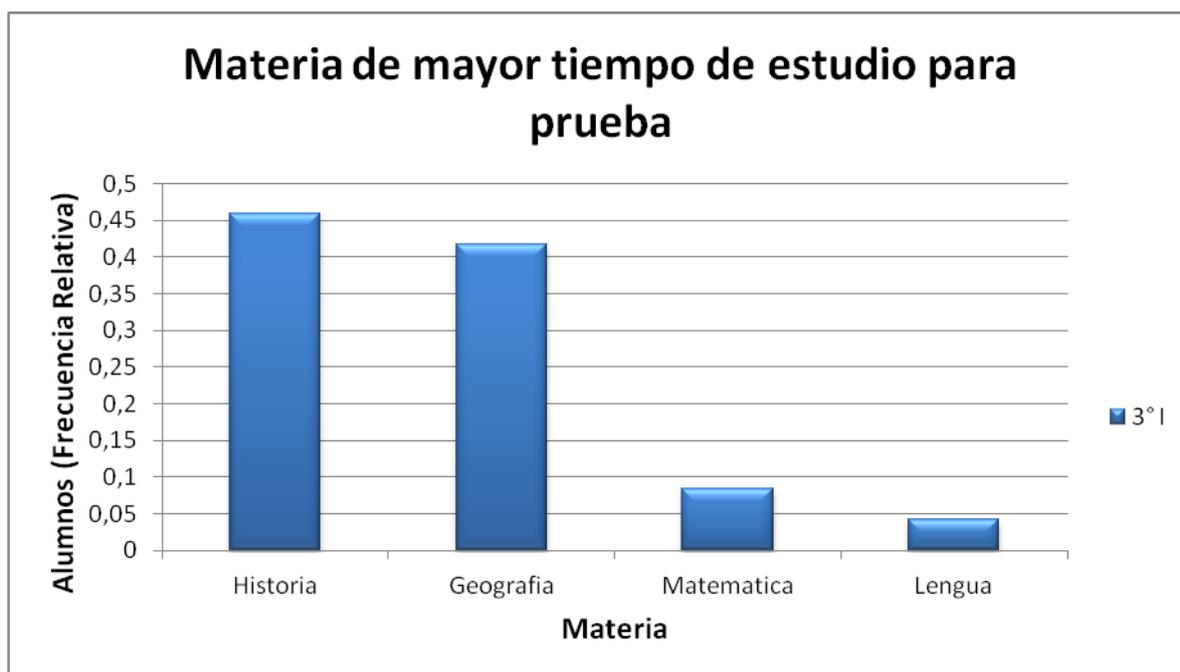
Materia de mayor tiempo de estudio	F _a	F _r	Fr2
Historia	11	11/24	0,458333
Geografía	10	10/24	0,416667
Matemática	2	2/24	0,083333
Lengua	1	1/24	0,041667
	24	1	1



Luego de la exposición oral de todos los grupos, se retomaron frente a la clase algunas de estas producciones pasadas para preguntarles a los alumnos y debatir que les parecía tales gráficos. Lo que se debatió en el gráfico anterior fue el eje vertical, y la elección de tal escala. Al principio los alumnos no advirtieron tal dificultad en la lectura. Si bien las fracciones son equivalentes a los valores numéricos de las frecuencias relativas, se puso en cuestión la claridad de la lectura de este gráfico para distintos lectores. En este caso los alumnos, modificaron su respuesta y propusieron la escala con valores decimales.

Otra cuestión que se puede analizar del gráfico, es su difícil interpretación si no se cuenta con la respectiva tabla de frecuencias. En este caso, como en los gráficos de otros grupos, se destacó la falta de un título que contextualice al mismo. Lo mismo sucede con las etiquetas o rótulos de los ejes.

A continuación se presenta el gráfico corregido.



La importancia de estos elementos en un gráfico influye de manera fundamental en la interpretación y lectura de los mismos. Por eso es un punto importante a remarcar y para prestar atención en la construcción de los alumnos.

En base a esto, Curcio (1987) destaca:

Cuando se pide a un estudiante interpretar un gráfico, el estudiante debe realizar la traducción entre lo representado en el gráfico y la realidad. Pero esta traducción requiere conocimientos tanto sobre la realidad representada, como sobre los convenios de construcción del gráfico que a veces el estudiante no posee. El autor indica que un gráfico queda determinado por los siguientes elementos:

- *Las palabras que aparecen en el gráfico, como el título del gráfico, las etiquetas de los ejes y de las escalas, y que proporcionan las claves necesarias para comprender el contexto, las variables y las relaciones expresadas en el gráfico.*
- *El contenido matemático subyacente en el gráfico. Por ejemplo los conjuntos numéricos empleados y otros conceptos matemáticos implícitos en el gráfico que el estudiante ha de dominar para interpretarlo, como los de área en un gráfico de sectores, longitud en un gráfico de líneas o sistema de coordenadas cartesianas en un diagrama de dispersión.*
- *Los convenios específicos que se usan en cada tipo de gráfico y que se deben conocer para poder realizar una lectura o construcción correcta. Por ejemplo, el alumno ha de conocer que en un diagrama de sectores, la amplitud del sector es proporcional a la frecuencia. En diagrama de dispersión, cada punto representa un caso y las coordenadas del punto los valores de las dos variables representadas. En algunos gráficos estadísticos estos convenios no son sencillos, como ocurre en el gráfico de la caja, que es muy difícil de interpretar si no se estudia la forma en que se construye e interpreta.*

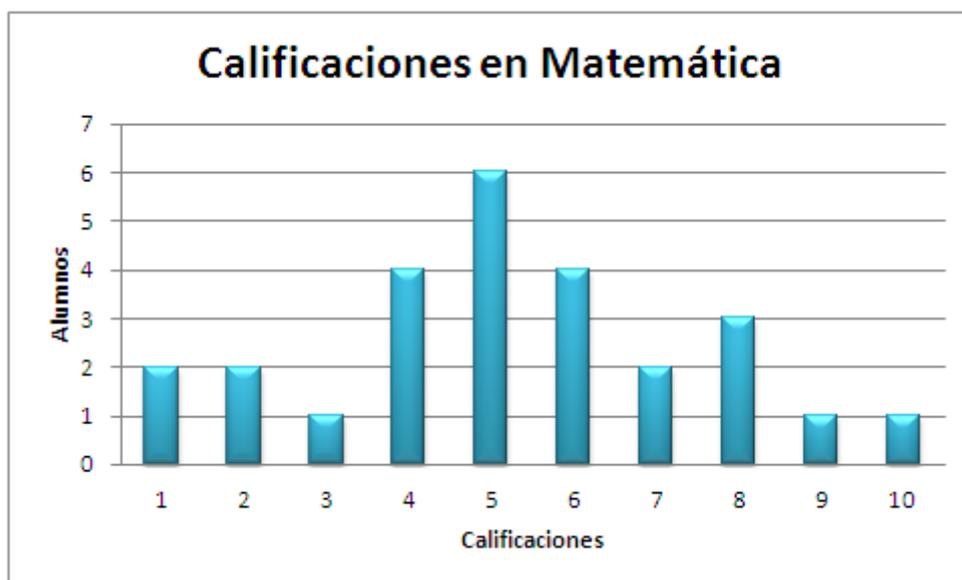
4.2.2. Errores comunes

Retomemos una de las situaciones descritas en la sexta clase, donde se debatió la construcción del gráfico de barras de uno de los grupos, en el cual los alumnos asociaron el tamaño total de la población con el valor máximo que debe tener el eje vertical en el gráfico. El gráfico era el siguiente:



Cuando analizamos el T.P.Nº3, encontramos la misma problemática en el ejercicio 2. Los estudiantes al tener que determinar la cantidad de alumnos que tenía el curso del problema planteado, confundieron nuevamente la cantidad de alumnos del curso, con el valor máximo del eje vertical.

3. El siguiente gráfico representa las calificaciones obtenidas en una prueba de Matemática por los alumnos de un curso.



e. ¿Cuántos alumnos tiene el curso?

7 alumnos

Ante estas situaciones, se puede ver que existe cierta dificultad de los estudiantes en la elección de las escalas de los ejes.

Autores como Li y Shen (1992) realizaron investigaciones con respecto a esta temática. Los mismos encontraron que sus estudiantes cometían los siguientes errores:

- *Elegir una escala inadecuada para el objetivo pretendido, es decir, que el gráfico no permita abarcar toda la variación de la variable que se desea representar o que la escala sea muy amplia cuando la variación de la variable no lo es.*
- *Omitir las escalas en alguno de los ejes.*
- *No entregar las divisiones suficientes en las escalas de los ejes (X e Y), dificultando la lectura y la interpretación del gráfico estadístico.*

Errores similares fueron encontrados en estudiantes de secundaria (13- 15 años) por Wu (2004), así como dificultades al interpretar distintos gráficos estadísticos. Además de los errores ya indicados, en este estudio se encontraron errores de cálculo, errores en títulos, etiquetas o especificadores, falta de proporcionalidad en los elementos del gráfico.

Los resultados de estas investigaciones son realmente interesantes. Pareciera ser que estas dificultades no son aisladas en el aprendizaje de la estadística. No es una simple casualidad que el curso de las prácticas docentes haya transitado por estas problemáticas. Son cuestiones para atender y prever. Estar preparado para estas situaciones puede ayudar a modificar y ajustar la planificación del docente.

Histogramas

La construcción de histogramas también tiene su sección propia. Es que los mismos son protagonistas de una dificultad que se observa mucho antes de comenzar la construcción de gráficos. La diferenciación y clasificación de variables discretas y continuas no es tema menor para los estudiantes. En las prácticas docentes también llevó su tiempo trabajar esta diferenciación, y no está de más retomar cada tanto este tema y preguntar a los alumnos sobre distintas variables y su clasificación.

El histograma, al ser un gráfico de barras para variables continuas, tiene la particularidad de que sus barras están adosadas o pegadas. De esta manera, este gráfico representa la continuidad de la variable, y es algo que debe atenderse bastante en la clase.

A continuación se presenta la construcción del histograma de uno de los grupos del curso, con respecto a una variable continua.



En este caso las alumnas, presentaron en su construcción la dificultad antes mencionada. A su vez, dicha variable también presentaba el valor “entre 2 y 3 horas”, pero como se puede observar el gráfico no lo presenta. Esta es otra situación que merece análisis. Como no hubo alumnos en el curso que destinaran dicho tiempo para realizar la tarea, este valor obtuvo frecuencia absoluta cero. Ahora bien, en la construcción las alumnas directamente omitieron este valor, representando en el gráfico solo los valores que tenían frecuencia absoluta no nula. Esta última dificultad también se observó en el ejercicio 4 del T.P.N°3, a la hora de graficar las horas de vida útil de dos marcas de pilas.

El gráfico anterior, también se debatió al final de las exposiciones orales. Luego se presentó el gráfico corregido.



Para estas situaciones, también se encontraron referentes teóricos que analizaron sus propias investigaciones.

Lee y Meletiou (2003) nos alertan algunos errores comunes a la hora de construir, interpretar y aplicar los histogramas en diferentes contextos de la vida real:

- *Percepción de los histogramas como representación de datos aislados, suponiendo que cada rectángulo se refiere a una observación particular y no a un intervalo de valores.*
- *Tendencia a observar el eje vertical y comparar las diferencias en las alturas de las barras cuando comparan la variación de dos histogramas.*

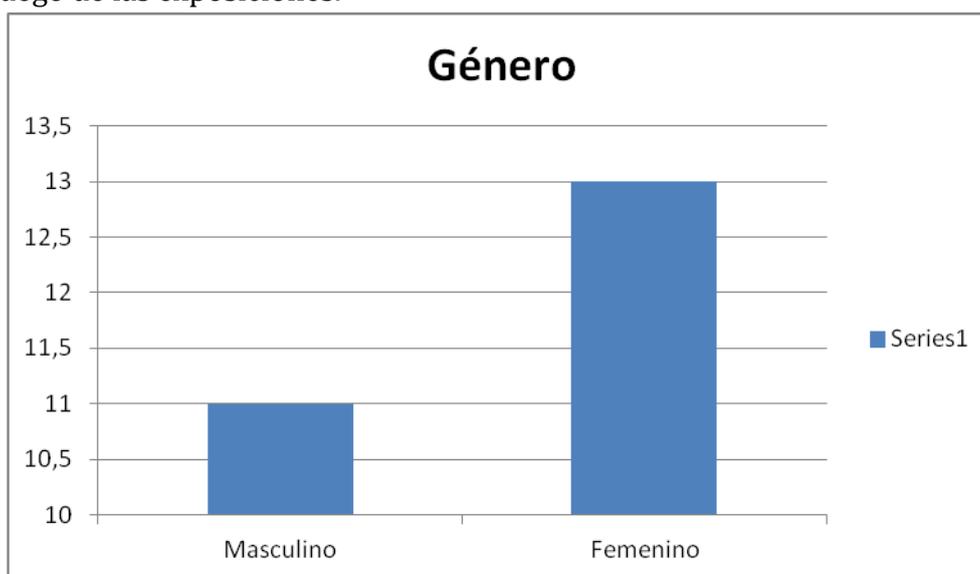
Por su parte Bruno y Espinel (2005) encuentran también dificultades en profesores en formación al trabajar con histogramas y polígonos de frecuencia. Entre estos errores se destacan:

- *Usar barras no adosadas en los histogramas, como si se tratara de un gráfico de barras.*
- *No colocar etiquetas, lo que dificulta la lectura e interpretación de la información representada.*
- *Omitir intervalos de frecuencia nula.*

Una vez más estos resultados nos muestran que no estamos frente a hechos aislados. Si bien tales dificultades, se han presentado en los trabajos prácticos y en el desarrollo del proyecto; es decir se han presentado haciendo uso del papel y lápiz y también de las computadoras, este último factor no es menos importante. El uso de las TICs puede ayudar, obstaculizar o simplemente no influir en estas situaciones problemáticas. En la próxima sección, se verá alguna de estas situaciones.

4.2.3. Uso de la tecnología y software para graficar

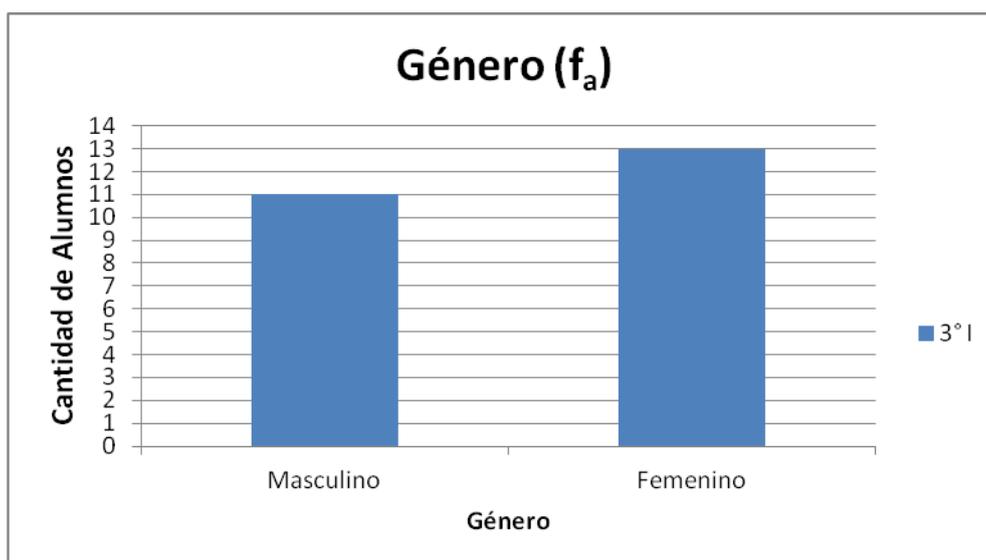
Como ya se ha descrito anteriormente, en el desarrollo del proyecto se utilizó el programa Excel para la organización de la información en tablas y la posterior construcción de gráficos. A continuación mostraremos otra de las construcciones de los alumnos que también fue objeto de debate luego de las exposiciones.



Este fue el gráfico que los alumnos realizaron en el desarrollo del proyecto. El mismo representaba la distribución de género en el curso. Como bien dice el gráfico, el curso tenía 13

mujeres y 11 varones, pero lo que pusimos en cuestión en la puesta en común es lo que mostraba dicha imagen. ¿La cantidad de varones en el curso era un tercio de la cantidad de mujeres? ¿Por qué visualmente el gráfico me decía esto?

Efectivamente, se vio que el eje vertical tenía su origen en el valor 10. En este caso, al igual que el primer ejemplo que se presentó en la sección 4.2.1., los alumnos tomaron como válido el primer gráfico que representó Excel de los datos seleccionados. La misma situación sucedía con los histogramas; es decir Excel no discrimina entre variable discreta y continua y arroja por defecto un gráfico de barras para variable discreta. En estos casos es necesario hacer un uso crítico del programa, y realizar los ajustes necesarios para representar el gráfico correcto.



(Gráfico corregido en la exposición)

Esta situación también se puede observar en investigaciones de otros autores.

Ben-Zvi y Friedlander (1997) analizan los gráficos producidos por sus alumnos al trabajar con proyectos de análisis de datos con ayuda del ordenador, identificando cuatro categorías:

- ❖ *Uso acrítico: Los estudiantes construyen gráficos rutinariamente aceptando las opciones por defecto del software, aunque no sean adecuadas. Tienen también dificultad en valorar las relaciones sugeridas en sus representaciones gráficas, identificando sólo la información obvia, por ejemplo los máximos.*
- ❖ *Uso significativo de una representación: Los estudiantes construyen correctamente un gráfico si se les indica cuál ha de utilizar; también lo pueden justificar en base al tipo de datos o al problema planteado. Son capaces de modificar y transformar la gráfica (por ejemplo, cambiar una opción del software) e interpretan los resultados, pero no son capaces de seleccionar la gráfica más adecuada cuando tienen varias para elegir.*
- ❖ *Manejo significativo de representaciones múltiples: En este caso, los alumnos toman decisiones en la selección de los gráficos más adecuados, toman en consideración cuál es la contribución de éstos a su problema.*
- ❖ *Uso creativo: Cuando el alumno elabora un gráfico correcto, no habitual, para presentar y justificar sus ideas.*

Esto nos sirve de referencia para tratar de evitar el uso acrítico en la construcción de gráficos por los estudiantes. Hacer uso de las tics, conlleva contemplar todas estas situaciones y realizar una constante revisión del trabajo de los alumnos para detectar estas dificultades.

4.3. Algunas consideraciones

Si bien ya es conocido que el trabajo previo a las prácticas docentes reúne una importancia fundamental, con sus observaciones, planificación, guión conjetural y replanificaciones; este capítulo demuestra que también existe todo un trabajo post-prácticas, que conlleva reflexión sobre lo trabajado, análisis e investigación para entender y comprender lo que sucedió en el curso de las mismas. Esto no solo se puede aplicar a las prácticas, este análisis se podría realizar con cada unidad que trabaja un docente. Este tipo de trabajo es necesario para enriquecer la formación del practicante y el docente.

Por último, se espera que el trabajo presentado haya sido de ayuda al lector para considerar aspectos fundamentales en el aprendizaje de la estadística que no son triviales, ni casuales, y que existe todo un trasfondo en los aciertos y errores de los estudiantes a los que se debe prestar atención, analizar y trabajar para mejorar la enseñanza.

Capítulo 5: Reflexiones Finales

Para dar un cierre a este informe, me gustaría realizar una conclusión de las prácticas docentes y de la experiencia vivida en esta asignatura.

Las prácticas docentes marcaron un antes y un después en mi trayectoria como estudiante. Es que las mismas conllevan una preparación previa, un compromiso y responsabilidad tan grande que será difícil de olvidar.

Quiero agradecer a los profesores de la asignatura, por la exigencia y compromiso que han solicitado. Por promover el diálogo y el debate en sus clases. Por compartir sus experiencias. Hoy se ve que, cada texto y actividad trabajada, aportó a una preparación y formación que busca cambiar la enseñanza matemática en la secundaria.

Quiero agradecer a la profesora supervisora de mis prácticas, Fernanda Viola, por sus consejos, aportes, correcciones, su predisposición constante antes, durante y después de las prácticas.

Quiero agradecer a la institución que abrió sus puertas y permitió que esta experiencia sea posible. A las personas que trabajan allí, profesores, directivos y preceptores, que brindaron su apoyo en todo lo que fue necesario.

Quiero agradecer a la profesora tutora de mis prácticas, que me dio un lugar en su curso y mostró total disposición para las observaciones y prácticas docentes. Asimismo agradecerle sus aportes y consejos durante las mismas.

Y por último quiero agradecer a mi familia por su constante apoyo y ayuda durante el año. A mis compañeros de curso y a mis amigos que me han aconsejado y apoyado desde su experiencia vivida.

Cada una de las secciones de este informe, guarda muchas horas de trabajo y estudio durante el año. Cada apartado es tan importante como el resto. Es que eso es justamente lo vivido y aprendido. La tarea docente requiere de un gran compromiso y responsabilidad; desde la planificación, la ejecución y el análisis; la actividad docente guarda su importancia en el antes, el durante y el después.

Después de un largo año de trabajo en la asignatura *Metodología, Observación y Práctica de la Enseñanza* y llegando al final de este informe, uno se siente totalmente agradecido y afortunado de tal experiencia.

Bibliografía

- ARTEAGA, P. (2009). *“Análisis de gráficos estadísticos elaborados en un proyecto de análisis de datos”*. Tesis de Máster. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Granada. (p. 21 – 30). Disponible en:
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/trabajomasterPedro.pdf> (Último acceso: 16/11/15)
- ARTEAGA, P., BATANERO, C., DÍAZ, C. y CONTRERAS, J. (2009). *“El lenguaje de los gráficos estadísticos”*. UNION: revista iberoamericana de educación matemática, N° 18, p. 93 – 104. Disponible en:
http://www.fisem.org/www/union/revistas/2009/18/Union_018_012.pdf (Último acceso: 16/11/15)
- BATANERO, C. y DÍAZ, C. (2011). *“Estadística con proyectos”*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Facultad de Ciencias de la Educación. Universidad de Granada. Granada. (p. 21 – 22). Disponible en:
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/Libroproyectos.pdf> (Último acceso: 16/11/15)
- BOMBINI, G. (2002). *“Prácticas docentes y escritura: hipótesis y experiencias en torno a una relación productiva”*. Ponencia presentada en las primeras Jornadas de Práctica y residencia en la formación docente. Facultad de Filosofía y Humanidades. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. Disponible en:
[http://renpyr.xtrweb.com/jornadas/\(D\)%20Practicas/WebTrabajos/BOMBINI%20T.htm](http://renpyr.xtrweb.com/jornadas/(D)%20Practicas/WebTrabajos/BOMBINI%20T.htm)
(Último acceso: 16/11/15)
- CAMPOS, C., LORENZETTI WODEWOTZKI, M. y JACOBINI, O. (2011). *“Educação Estatística: teoria e prática em ambientes de modelagem matemática”*. Editorial Autêntica. Belo Horizonte. (p. 15 – 16).
- DÍAZ-LEVICOY, D. (2014). *“Un estudio empírico de los gráficos estadísticos en libros de texto de educación primaria española”*. Trabajo fin de Máster. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada. Granada. (p. 23 – 37). Disponible en:
<http://www.ugr.es/~batanero/pages/ARTICULOS/TFMDanilo.pdf> (Último acceso: 16/11/15)
- GVIRTZ, S. y PALAMIDESI, M. (2008). *EL ABC de la tarea docente: Curriculum y enseñanza*. Editorial Aique. Buenos Aires (p. 175 – 207).
- NANINI, M. y SIERRA, E. (2014). *“Estadística mediada por TIC”*. Informe final de MOPE. Facultad de Matemática, Astronomía y Física. Universidad Nacional de Córdoba. Córdoba. (p. 43 – 54). Disponible en:
<http://www2.famaf.unc.edu.ar/institucional/biblioteca/trabajos/6085/17150.pdf> (Último acceso: 16/11/15)
- SKOVMOSE, O. (2000). *“Escenarios de investigación”*. Revista EMA, V.6, N° 1, p. 3 – 26. Disponible en:
<http://core.ac.uk/download/pdf/12341595.pdf> (Último acceso: 16/11/2015)

Documentos y libros de actividades consultados

- DISEÑO CURRICULAR CICLO BÁSICO DE LA EDUCACIÓN SECUNDARIA (2011 – 2015). Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Secretaria de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Dirección General de Planeamiento e Información Educativa. Disponible en:
<http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/EducacionSecundaria/LISTO%20PDF/TOMO%20%20Ciclo%20Basico%20de%20la%20Educacion%20Secundaria%20web%208-2-11.pdf> (Último acceso: 16/11/15)
 - DOCUMENTO DE APOYO CURRICULAR. “*La evaluación de los aprendizajes en Educación Secundaria*”. Ministerio de Educación de la Provincia de Córdoba. Secretaria de Educación. Subsecretaría de Promoción de Igualdad y Calidad Educativa. Dirección General de Planeamiento e Información Educativa. Disponible en:
<http://www.igualdadycalidadcba.gov.ar/SIPEC-CBA/publicaciones/Capac%20Nivel%20Secundario/Documento%20Evaluacion%20Secundaria%2021-10-11.pdf> (Último acceso: 16/11/2015)
 - LORENZO, J. y VIOLA, F. “*Tutorial I y II: Conceptos básicos, Muestra y Población*”. Cátedra: Estadística y Sistemas de Información Educativa. Escuela de Ciencias de la Educación. Universidad Nacional de Córdoba.
 - RAMAYO, C. (2009). “*Una propuesta didáctica sobre la media aritmética, la mediana y su representatividad*”. Tesis de grado: Licenciatura en Enseñanza de las Matemáticas. Facultad de Matemáticas. Universidad Autónoma de Yucatán. México.
 - ISTAC, Instituto Canario de Estadística. Web Escolar. Estadística en Secundaria. Disponible en:
<http://www3.gobiernodecanarias.org/istac/webescolar/secundaria.php> (Último acceso: 16/11/15)
-
- ✓ SALPETER, C. “*Pitágoras 9. Matemática*”. Editorial Aique. 2007.
 - ✓ LEGORBURU, N. “*Carpetas de Matemática 9*”. Editorial SM. 2004.
 - ✓ PIÑEIRO, G. y RIGHETTI, G. “*Matemática III*”. Editorial Santillana. 2008.

Anexos

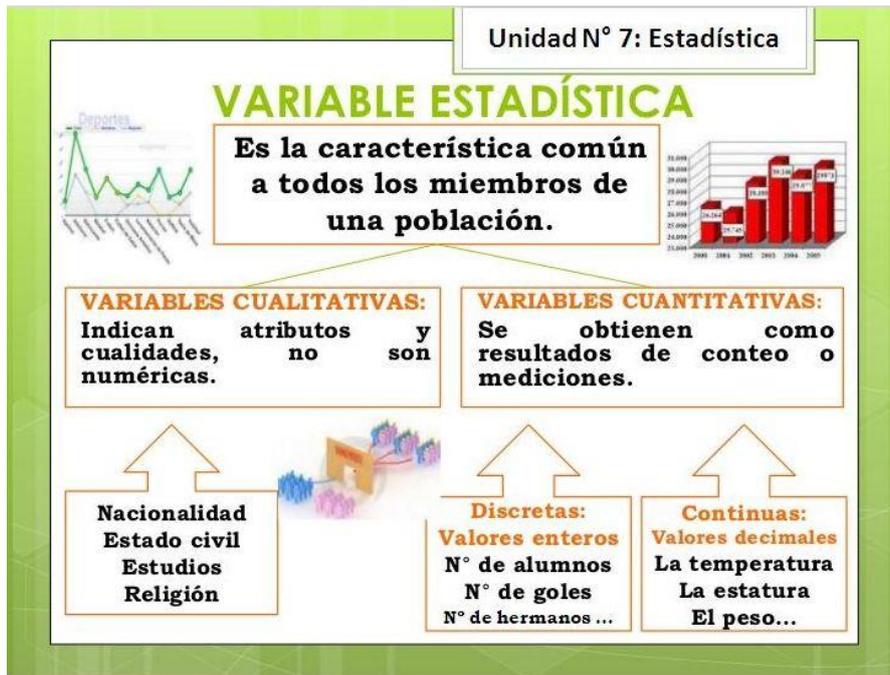
En esta sección se adjuntarán los distintos materiales teóricos que se presentaron a los estudiantes, como así también el cuestionario que se utilizó en el proyecto estadístico. También se adjuntará la planificación de la docente tutora, la cual fue analizada en el capítulo 2.

A.1. Material Teórico

A.1.1. Población, Muestra y Variables

Tengan presente estos conceptos. Los necesitaremos en nuestro estudio estadístico.





A.1.2. Matriz de Datos y Frecuencias

Los siguientes conceptos y ejemplos les serán de ayuda en su estudio estadístico...

Matriz de Datos: *Una Matriz de Datos es una tabla que contiene la información estadística que nos interesa estudiar.*

En el ejemplo del estudio estadístico de un curso de 1^{er} año, la información quedó organizada y sistematizada en la matriz de datos, de la siguiente manera:

Alumno	Género	Signo	Deporte	Hermanos
1		 Aries		2
2		 Libra		3
3		 Virgo		1
4		 Leo		2
5		 Cancer		0
6		 Libra		2
7		 Leo		1
8		 Leo		2
9		 Aries		3
10		 Libra		4
11		 Virgo		1
12		 Virgo		3
13		 Aries		2
14		 Libra		0
15		 Libra		5
16		 Cancer		1
17		 Libra		0
18		 Libra		1
19		 Aries		3
20		 Aries		1

Frecuencia Absoluta

La Frecuencia Absoluta es la cantidad de veces que se repite un determinado valor o categoría de la variable. La denotaremos así: f_a

En el ejemplo del curso de 1er año, tomamos la variable “deporte preferido” y al analizarla construimos la siguiente tabla de frecuencias absolutas:

Tabla de Frecuencia Absoluta

Deporte	f_a
	5
	7
	4
	4
	20

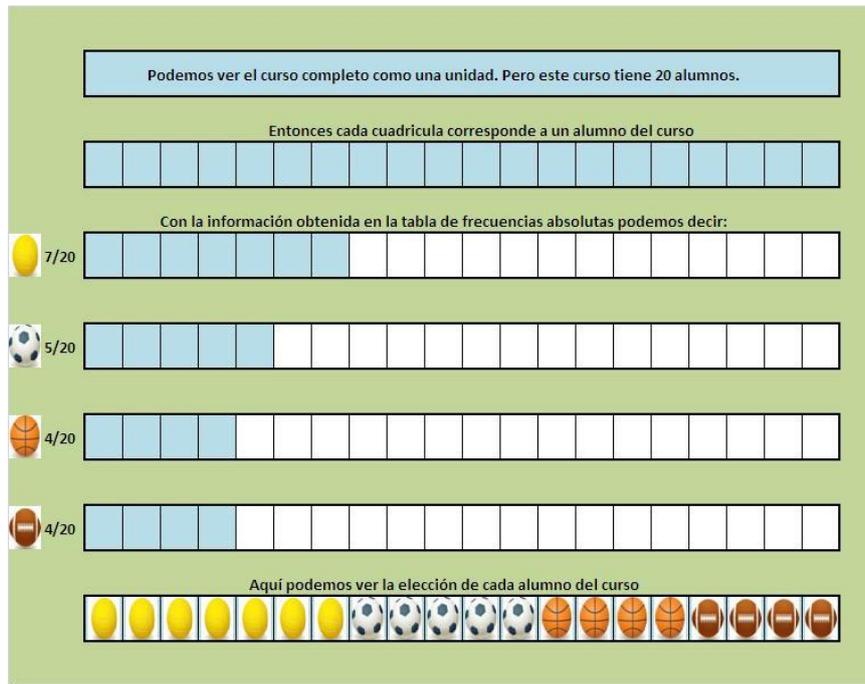
Frecuencia Relativa

La Frecuencia Relativa de un valor o categoría de la variable es el cociente entre la f_a y el tamaño de la población (o muestra respectivamente). La denotaremos así: f_r

Del ejemplo anterior, obtuvimos la siguiente tabla de frecuencias relativas:

Tabla de Frecuencia Relativa

Deporte	f_r
	5/20
	7/20
	4/20
	4/20
	1



(Esta imagen te puede ser de ayuda para comprender la frecuencia relativa)

Frecuencia Absoluta Acumulada

La Frecuencia Absoluta Acumulada de un determinado valor "x" de la variable de estudio, es la suma de las f_a de los valores menores e igual a "x". La denotaremos así: F_{aa}

La frecuencia absoluta acumulada solo tiene sentido calcularla en variables cuantitativas.

En el ejemplo del curso de 1^{er} año, tomamos la variable cantidad de hermanos, la analizamos y obtuvimos la siguiente tabla de frecuencias absolutas acumuladas:

Tabla de Frecuencia Absoluta Acumulada

Hermanos	f_a	F_{aa}
0	3	3
1	6	9
2	5	14
3	4	18
4	1	19
5	1	20
	20	

A.1.3. Gráficos

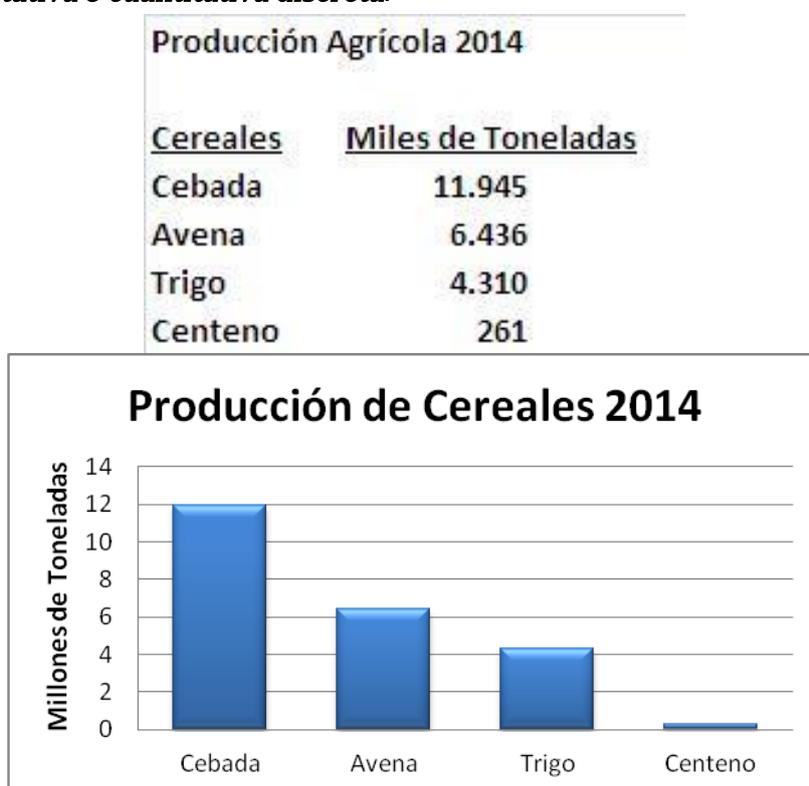
Gráficos Estadísticos

Un gráfico estadístico es una representación visual de una serie de datos estadísticos. Es una herramienta muy eficaz, ya que un buen gráfico:

- capta la atención del lector;
- presenta la información de forma sencilla, clara y precisa;
- facilita la comparación de datos y destaca las diferencias;
- ilustra la tabla, el mensaje, tema o trama del texto al que acompaña.

Gráfico de Barras

Un gráfico de barras es una representación gráfica en un eje cartesiano de las *frecuencias de una variable cualitativa o cuantitativa discreta*.

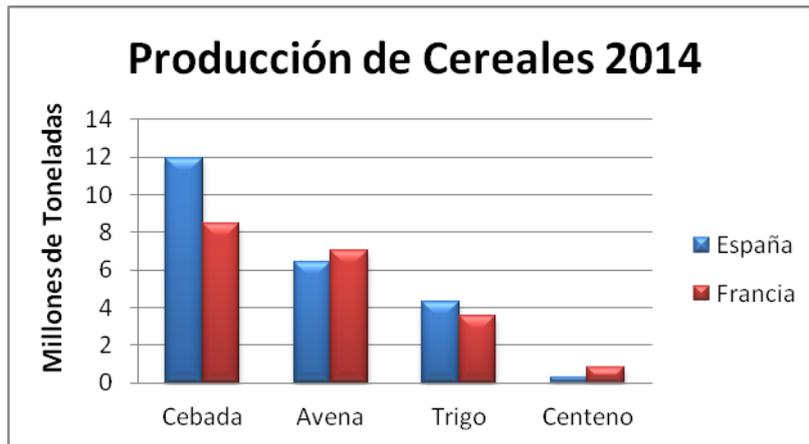


En uno de los ejes se posicionan las distintas categorías de la variable cualitativa (o valores si la variable fuese discreta) y en el otro eje la frecuencia de cada categoría (o valor) en una determinada escala.

Se usan para comparar magnitudes.

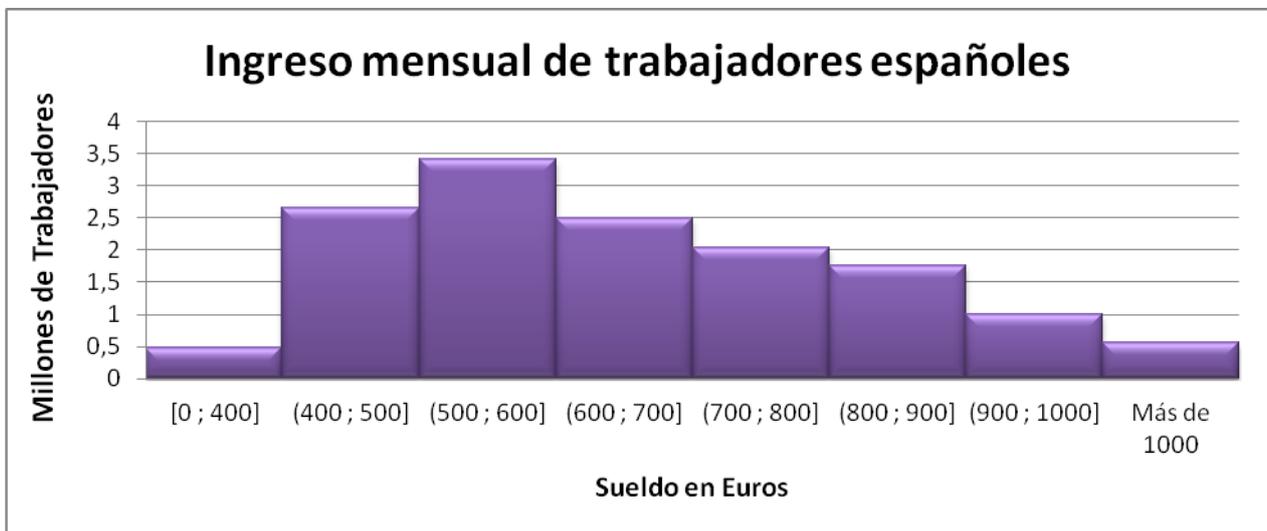
Los gráficos de barras pueden ser:

- Sencillo: contiene una única serie de datos. (el ejemplo anterior)
- Agrupado: Contiene varias series de datos y cada serie se representa con un color diferente.



Histograma

Es un gráfico de barras que se usa para representar las *frecuencias de una variable cuantitativa continua*.



En uno de los ejes se posicionan los valores de la variable continua (en intervalos) y en el otro eje las frecuencias. No existe separación entre las barras del gráfico.

Gráfico de Sectores

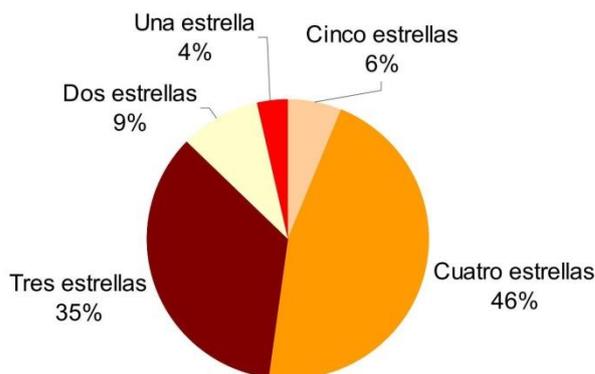
Un gráfico de sectores es una representación circular de las *frecuencias relativas de una variable cualitativa o cuantitativa discreta* que permite, de una manera sencilla y rápida, su comparación.

Alojamientos Turísticos. 2009

Categoría	Número de viajeros
Total	69.152.754
Cinco estrellas	4.216.253
Cuatro estrellas	31.960.442
Tres estrellas	24.079.125
Dos estrellas	6.331.715
Una estrella	2.565.219

Fuente: Encuesta de Ocupación en Alojamientos Turísticos

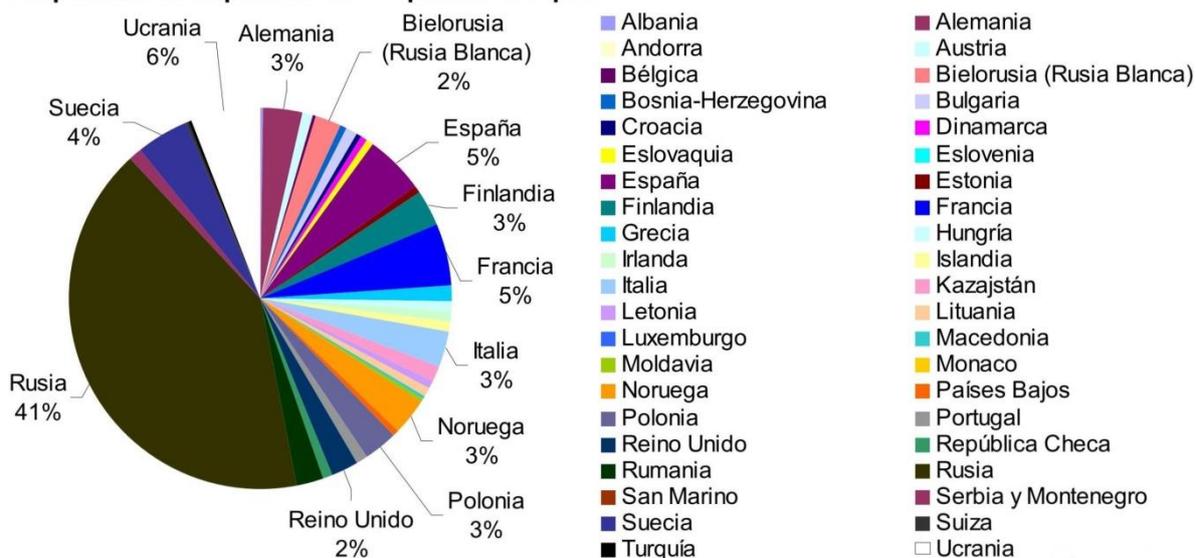
Viajeros hospedados en hoteles españoles por categoría del establecimiento. 2009



El **círculo** representa la **totalidad** que se quiere observar, y cada porción llamada **sectores**, representan la **proporción de cada categoría** de la variable respecto del total. Suele expresarse en **porcentajes**.

Son útiles cuando las **categorías son pocas**.

Proporción de superficie de los países europeos



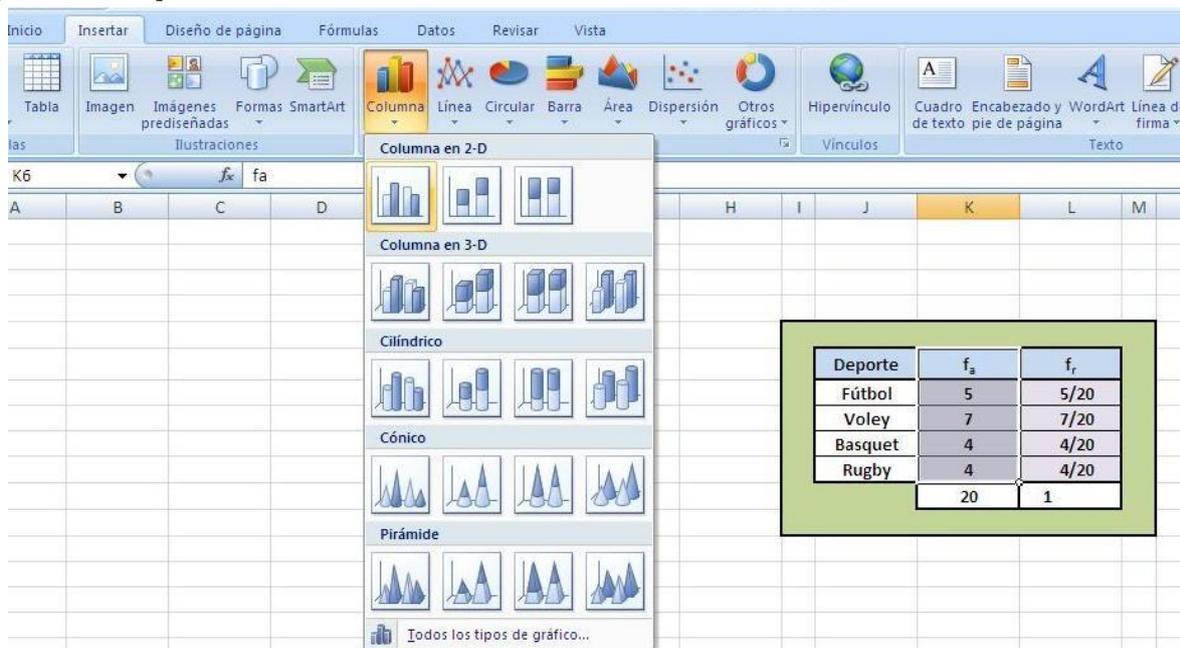
Si el gráfico tuviera muchas categorías, casi no aportaría información y sería prácticamente incomprensible, como ocurrió en el ejemplo anterior.

A.1.4. Tutorial de gráficos en Excel

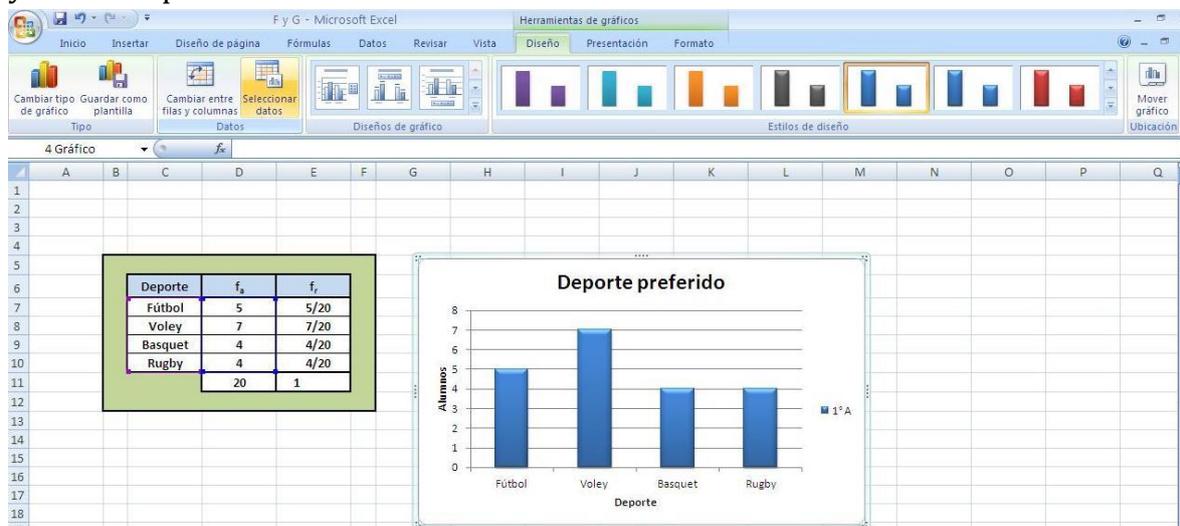
Pasos para la construcción de un gráfico en Excel...

Gráfico de Barras

Para construir un gráfico de barras necesitamos una tabla de frecuencias completa. Lo que haremos es seleccionar la columna de las frecuencias que deseamos graficar (frecuencia absoluta o frecuencia relativa). Una vez seleccionada la columna, iremos a la barra **Insertar**, allí elegiremos la opción *columna* en 2-D o 3-D.



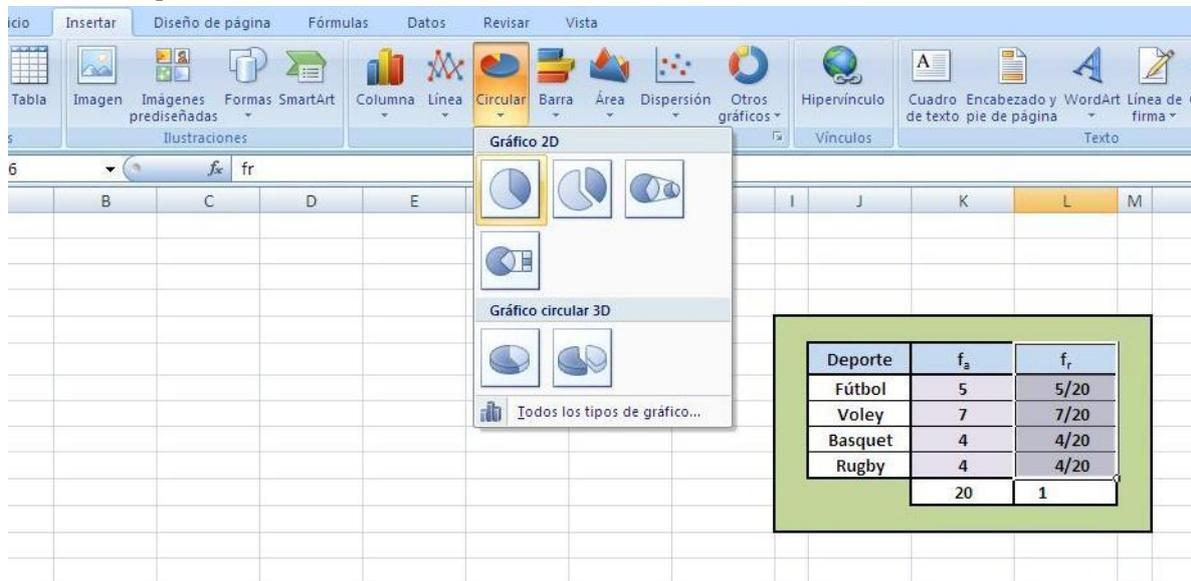
Luego de seleccionar el tipo de gráfico, este aparecerá automáticamente en nuestra planilla de cálculo. Al crear el gráfico aparecerá la **Herramienta de Gráficos**, esta nueva herramienta sirve para cambiar el formato, presentación, diseño, seleccionar datos, agregar título, rótulo a los ejes y muchas opciones más.



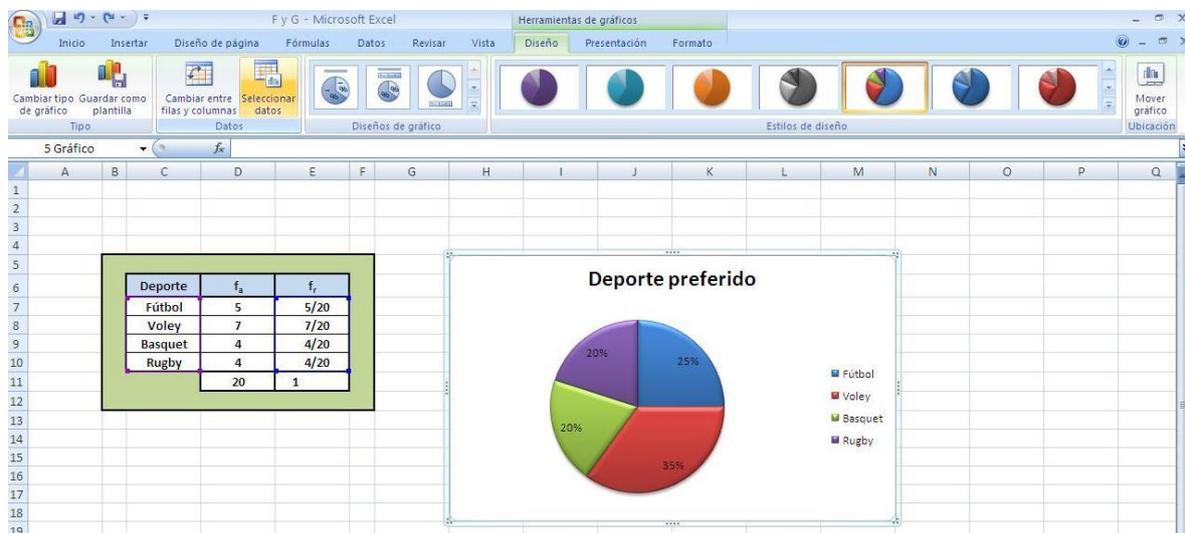
(La **Herramienta de Gráficos** aparece sólo cuando nos posicionamos sobre el gráfico).

Gráfico de Sectores

Para construir un gráfico de sectores, también conocido como gráfico de torta, debemos realizar los mismos pasos del gráfico anterior. Iremos a nuestra tabla de frecuencias, seleccionaremos la columna de frecuencias relativas y luego iremos a la barra **Insertar**, donde elegiremos la opción **circular** en 2-D o 3-D.



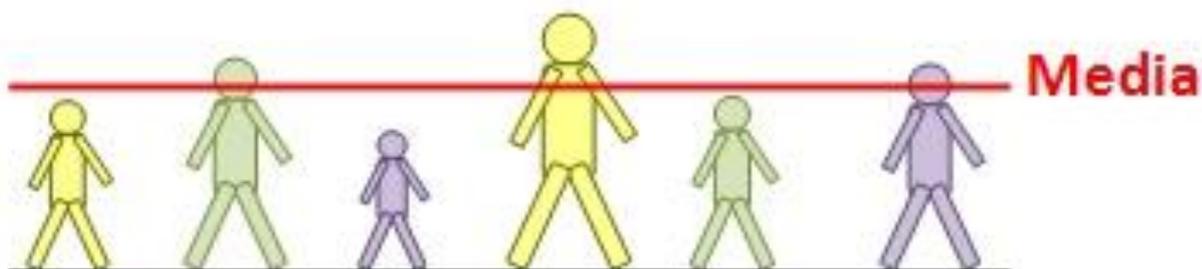
Luego de seleccionar el tipo de gráfico, este aparecerá automáticamente en nuestra planilla de cálculo. Nuevamente podremos realizar los ajustes necesarios desde la **Herramienta de Gráficos**.



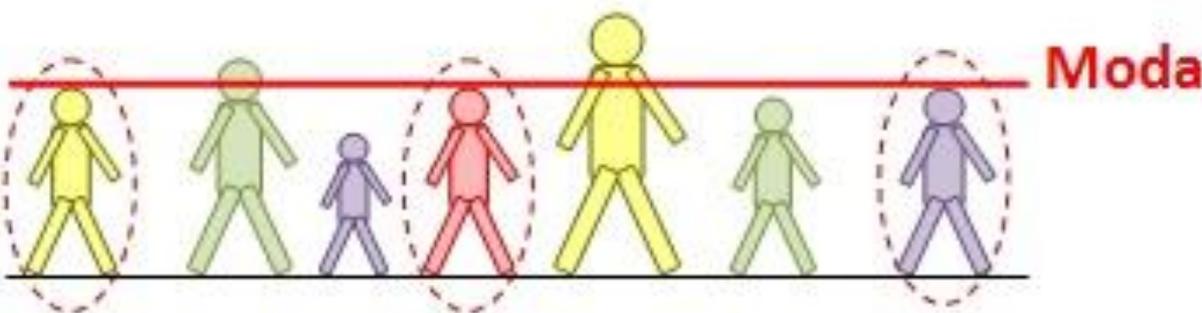
A.1.5. Media, Moda y Mediana

Tengan presente estos conceptos. Los necesitaremos en nuestro estudio estadístico.

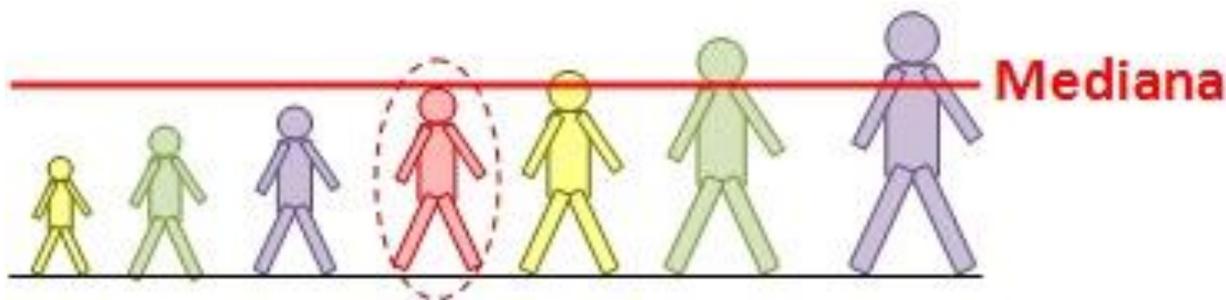
✚ Diremos que la **media aritmética**, es un promedio del conjunto de datos, es decir, es la suma de todos los valores observados dividido el total de datos obtenidos. Es un valor representativo de los datos del conjunto.



✚ Diremos que la **moda** de un conjunto de datos es el valor/categoría con mayor frecuencia absoluta.



✚ Diremos que la **mediana**, es el valor que se encuentra justamente a la mitad de un conjunto de datos ordenados.



✚ Diremos que el **rango** de una distribución de datos es la diferencia entre el valor máximo y el valor mínimo de la variable de estudio.

A.1.6. Power Point

Proyecto Estadístico

Por estudiantes de 3° I y 3° II del colegio

Lo que hicimos...

- ❑ Hasta ahora hemos analizado y clasificado distintas variables que estudiaremos del curso.
- ❑ Luego formulamos las preguntas con las cuales obtendríamos información del curso, respecto a esas variables.
- ❑ Y por último hemos respondido el cuestionario.

Lo que haremos...

- ▶ ¿Cómo creen ustedes que deberíamos proseguir en nuestro estudio estadístico?
- ▶ ¿Qué se les ocurre que podríamos hacer con la información de estas encuestas?
- ▶ ¿Cómo harían para comunicar esta información?

Lo que haremos...

- ▶ ¿Cómo podemos hacer para tener toda esta información más organizada?

Lo que haremos...

Cada grupo seleccione alguna de sus variables de estudio y teniendo en cuenta las propuestas anteriores para organizar la información, analice lo siguiente:

- ¿Qué información nos pueden dar de esa variable?
- ¿Cómo harían para registrarla usando las propuestas anteriores?

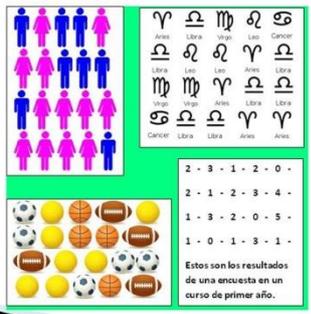
Matriz de Datos

- ▶ Las tablas que hemos construido reciben el nombre de matriz de datos.
- ▶ Una Matriz de Datos es una tabla que contiene la información estadística que nos interesa estudiar.

A modo de ejemplo...

- ▶ Nosotros estamos realizando otro proyecto en un primer año de secundaria. Como los alumnos son más pequeños decidimos que todo el curso estudie solo 4 variables: Género, Deporte preferido, Signo del Zodiaco y Cantidad de hermanos.
- ▶ Observen la información que obtuvimos de ese 1^{er} año.

A modo de ejemplo...



Estos son los resultados de una encuesta en un curso de primer año.

A modo de ejemplo...

- ▶ Cuando realizamos la matriz de datos de ese 1^{er} año, la información quedó organizada y sistematizada de la siguiente manera...

Alumno	Salones	Signo	Respuesta	Frecuencia
1	1	1	1	2
2	1	2	2	3
3	1	3	3	1
4	1	4	4	2
5	1	5	5	0
6	1	6	6	2
7	1	7	7	1
8	1	8	8	2
9	1	9	9	3
10	1	10	10	4
11	1	11	11	1
12	1	12	12	3
13	1	13	13	2
14	1	14	14	0
15	1	15	15	5
16	1	16	16	1
17	1	17	17	0
18	1	18	18	1
19	1	19	19	3
20	1	20	20	1

Volvamos a nuestro proyecto...

- ▶ Ahora ya tenemos la información organizada y sistematizada en una tabla.
- ▶ Esto nos permite analizar cada variable de forma más práctica sin tener que estar leyendo nuevamente cada una de las encuestas.

Analícemos...

- ▶ Retomemos la variable seleccionada de cada grupo y comencemos a analizarla...
- ▶ ¿Cuántas respuestas distintas pueden observar en sus tablas respecto a la variable seleccionada? ¿Cuáles son?
- ▶ ¿Cuántas veces se repiten en la tabla cada una de las respuestas posibles?
- ▶ ¿Cuál es la respuesta que aparece mayor cantidad de veces? ¿Y la de menor cantidad?

Analícemos...

- ▶ ¿Cómo hicieron para responder a esas preguntas?
- ▶ ¿Lo anotaron de alguna forma? ¿Cómo?

Analícemos...

- ▶ ¿Podrían construir una tabla para presentar la información anterior?
- ▶ ¿Cómo lo harían? Traten de construirla junto a su grupo.
- ▶ ¿Qué información pondrían en esta tabla?

Frecuencia Absoluta

- ▶ Lo que hemos calculado recibe el nombre de Frecuencia Absoluta.
- ▶ La Frecuencia Absoluta es la cantidad de veces que se repite un determinado valor/categoría de la variable.
- ▶ A la Frecuencia Absoluta la denotaremos de la siguiente manera:

f_a

Propiedad de la f_a

- ▶ Sumen las frecuencias absolutas de los distintos valores/categorías de la variable que ustedes seleccionaron...
- ▶ ¿Qué representa el resultado que obtuvieron?
- ▶ ¿Tiene alguna relación con nuestro estudio estadístico?

Retomemos el ejemplo...

Alumno	Deporte	Deporte	Deporte	Deporte	Deporte
1	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
2	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
3	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
4	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
5	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
6	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
7	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
8	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
9	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
10	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
11	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
12	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
13	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
14	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
15	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
16	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
17	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
18	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
19	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽
20	⚽	⚽	⚽	⚽	⚽

Retomemos el ejemplo

Deporte	Conteo	Cantidad
⚽		5
🏐		7
🏀		4
🏈		4

Tabla de Frecuencia Absoluta

Deporte	f_a
⚽	5
🏐	7
🏀	4
🏈	4
	20

Volvamos a nuestro proyecto...

- ▶ Ya hemos calculado las frecuencias absolutas de una variable y también hemos construido la tabla correspondiente para dicha frecuencia.
- ▶ Lo que haremos ahora, es concentrarnos en la última tabla que construimos y seguir analizando nuestra variable de estudio.

Analícemos...

- ▶ Seleccionen alguno de los valores/categorías de su variable de estudio y respondan:
- ▶ ¿Cuál es la frecuencia absoluta de ese valor/categoría?
- ▶ ¿Podría haber alcanzado una frecuencia absoluta de 50? ¿Por qué?

Analícemos...

- ▶ Seleccionen alguno de los valores/categorías de su variable de estudio y respondan:
- ▶ ¿Será lo mismo que tengamos $f_a: 3$ en una población de 24 alumnos; que tener $f_a: 3$ en una población de 50 alumnos? ¿Por qué?
- ▶ ¿Cómo podríamos representar que esta situación es distinta?

Analícemos...

- ▶ Construyan otra tabla con esta otra forma de representar las frecuencias absolutas respecto al tamaño de la población.

Frecuencia Relativa

- ▶ Lo que hemos calculado recibe el nombre de frecuencia relativa.
- ▶ La Frecuencia Relativa de un valor/categoría de la variable es el cociente entre la f_a y el tamaño de la población (o muestra respectivamente).
- ▶ A la Frecuencia Relativa la denotaremos de la siguiente manera:

$$f_r$$

Propiedad de la f_r

- ▶ Sumen las frecuencias relativas de la última tabla que construyeron...
- ▶ ¿Qué sucede cuando sumamos estas nuevas frecuencias? ¿Cuál es el resultado?
- ▶ ¿Por qué obtenemos ese resultado?

Volviendo al ejemplo...

Tabla de Frecuencia Absoluta

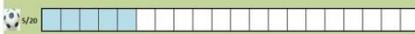
Deporte	f_a
	5
	7
	4
	4
	20

Podemos ver el curso completo como una unidad. Pero este curso tiene 20 alumnos.

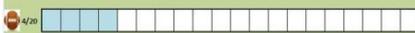
Entonces cada cuadrícula corresponde a un alumno del curso

Con la información obtenida en la tabla de frecuencias absolutas podemos decir:

7/20 

5/20 

4/20 

4/20 

Aquí podemos ver la elección de cada alumno del curso



Tabla de Frecuencia Relativa

Deporte	f_r
	5/20
	7/20
	4/20
	4/20
	1

Continuemos analizando...

- ▶ Existe una tercer frecuencia que vamos a estudiar. Pero para ello siempre necesitaremos que la variable sea cuantitativa.
- ▶ Esta vez, comenzaremos desde el ejemplo de los alumnos de 1^{er} año, y luego ustedes analizaran sus variables cuantitativas.

Continuemos analizando...

- ▶ Recordemos la matriz de datos de los alumnos de 1^{er} año.

Alumno	Letras	Signo	Deporte	Hermanos
1	Y	Y	⚽	2
2	Y	Y	⚽	3
3	Y	Y	⚽	1
4	Y	Y	⚽	2
5	Y	Y	⚽	0
6	Y	Y	⚽	2
7	Y	Y	⚽	1
8	Y	Y	⚽	2
9	Y	Y	⚽	3
10	Y	Y	⚽	4
11	Y	Y	⚽	1
12	Y	Y	⚽	3
13	Y	Y	⚽	2
14	Y	Y	⚽	0
15	Y	Y	⚽	5
16	Y	Y	⚽	1
17	Y	Y	⚽	0
18	Y	Y	⚽	1
19	Y	Y	⚽	3
20	Y	Y	⚽	1

Continuemos analizando...

Hermanos	Conteo	Cantidad
0		3
1		6
2		5
3		4
4		1
5		1

Tabla de Frecuencia Absoluta

Hermanos	f_a
0	3
1	6
2	5
3	4
4	1
5	1
	20

Continuemos analizando...

Tabla de Frecuencia Absoluta Acumulada

Hermanos	f_a	F_{aa}
0	3	3
1	6	9
2	5	14
3	4	18
4	1	19
5	1	20
		20

Frecuencia Absoluta Acumulada

- ▶ La frecuencias que acabamos de calcular reciben el nombre de Frecuencias Absolutas Acumuladas.
- ▶ La Frecuencia Absoluta Acumulada de un determinado valor "x" de la variable de estudio, es la suma de las f_a de los valores menores e igual a "x".
- ▶ A la Frecuencia Absoluta Acumulada la denotaremos así:

$$F_{aa}$$

Lo que hicimos...

- ▶ Hemos calculado tres tipos de frecuencias de una variable de estudio.
- ▶ Hemos construido tablas de frecuencias para las variables de estudio.
- ▶ A continuación les mostraremos como debería quedar una tabla de frecuencia completa...

Tablas de Frecuencias

Variable Cualitativa

Deporte	f_k	f_r
	5	5/20
	7	7/20
	4	4/20
	4	4/20
	20	1

Variable Cuantitativa

Hermanos	f_k	f_{ak}	f_r
0	3	3	3/20
1	6	9	6/20
2	5	14	5/20
3	4	18	4/20
4	1	19	1/20
5	1	20	1/20
	20		1

A.2. Actividades

A.2.1. Trabajo Práctico N° 2

Trabajo Práctico N° 2

Nombre y Apellido:

Curso:

1. En cada uno de los siguientes estudios estadísticos, indiquen cuál es la población.

Estudio Estadístico	Población
El número de hijos de las familias de una localidad.	
El deporte preferido por los alumnos y las alumnas de un curso.	
El número de veces por mes que acuden al cine los habitantes de entre 13 y 17 años de edad de una ciudad.	
La opinión que tienen sobre el gobierno nacional los habitantes de Salta, Córdoba y Santa Cruz.	
El número de páginas que tienen los libros de Matemática de la biblioteca de un colegio.	

2. Clasifiquen las variables estadísticas según sean cualitativas o cuantitativas y, en este último caso, si son variables discretas o variables continuas.

Variables Estadísticas	Clasificación
Profesión de los padres.	
Tiempo que demoran las personas de una fila en ser atendidas y realizar un trámite.	
Carrera universitaria que se desea estudiar.	
Cantidad de pasajeros que suben a un colectivo en distintas paradas.	
Puntaje obtenido por un equipo de fútbol al final del campeonato.	
Cantidad de nafta en el tanque de combustible de un auto.	
Número de semillas que tienen las naranjas de un árbol.	

Número de horas diarias que ven la televisión los alumnos de una clase.	
Programas de televisión preferidos por los alumnos de una clase.	
Número de libros que leen al mes los habitantes de una localidad determinada.	
Tipo de libros que leen los habitantes de una localidad determinada.	

3. En una fábrica en la que trabajan 600 hombres y 400 mujeres se quiere elegir una delegación de 10 personas. ¿Cuál de las muestras será más representativa? Justifica tu elección.

- Se elige a las 10 primeras personas que llegan al trabajo.
- Se asigna un número a cada trabajador y se eligen 10 al azar.
- Se asigna un número del 1 al 600 a cada uno de los hombres y del 601 al 1000 a cada una de las mujeres; posteriormente se eligen al azar 6 números entre los asignados a los hombres y 4 entre los asignados a las mujeres.

4. Se quiere realizar un estudio estadístico sobre el tiempo de vida útil que tienen las lamparitas de una cierta marca. Se ha escogido una muestra de 100 lamparitas.

- ¿Cuál es la población de este estudio?
- La variable que trabajará este estudio estadístico, ¿es cualitativa o cuantitativa?
- Indiquen las razones fundamentales que han llevado a elegir una muestra en vez de realizar el estudio en todos los elementos de la población.

A.2.2. Proyecto

Proyecto

Te proponemos que te conviertas, junto a tus compañeros, en un equipo de investigación estadística. En este estudio serán los protagonistas, ya que la población estadística será el propio curso.

Analizarán distintas variables, que nos darán información sobre su vida escolar y extraescolar. A su vez tendrán la posibilidad de comunicar sus ideas, preferencias y puntos de vista respecto a estas variables. La intención será que los resultados y conclusiones de este estudio, logren llegar no solo a los profesores de 3er año, sino también a los profesores de otros años, para que de esta forma puedan interiorizarse mejor de los distintos aspectos de sus alumnos.

Para ello tendrán que realizar las siguientes actividades:

- Conformar el grupo de seis integrantes con el cual llevarás a cabo el proyecto.
- Clasifiquen cada una de las variables grupales que tendrán que estudiar.

- 3) Piensen y escriban las preguntas que utilizarían respecto a cada variable para recopilar los datos.
- 4) Piensen y escriban las posibles respuestas a las preguntas anteriores. Determinen si necesitarán fijar opciones o responder libremente.

A.2.3. Cuestionario

Cuestionario Grupo A

1. Indica tu género
 - Masculino
 - Femenino

2. ¿Cuántas inasistencias tienes a esta altura del año?
➤ _____

3. ¿Qué tipo de uso haces preferentemente de la computadora?
 - Estudio
 - Juegos
 - Música
 - Redes Sociales
 - Videos
 - Otros... ¿Cuál? _____

4. ¿Cuánto tiempo por día pasas frente a la computadora?
 - Hasta dos horas.
 - Entre dos y hasta cuatro horas.
 - Entre cuatro y hasta seis horas.
 - Más de seis horas.

5. ¿Qué modalidad de trabajo en el curso te gusta más?
 - Individual
 - Compañero de banco (de a 2)
 - Grupal (más de 2)
 - Mixto (parte individual y parte grupal)

Grupo B

6. ¿Concurre a clases particulares fuera del colegio?
 - Sí.
 - No.

7. ¿Realizas actividades extraescolares?

- Sí.
- No.

a. ¿Qué actividad extraescolar realizas?

- Música
- Danza / Expresión corporal
- Deportes
- Idiomas
- Artes Plásticas
- Otras

8. ¿Cuántas horas semanales utilizas para realizar actividades extraescolares?

- Hasta dos horas semanales.
- Hasta cuatro horas semanales.
- Hasta seis horas semanales.
- Más de seis horas semanales.

9. ¿Por lo general, cuántas veces por semana haces uso de la biblioteca del colegio?

- Ninguna.
- Una vez.
- Dos veces.
- Tres veces o más.

Grupo C

10. ¿Estás satisfecho con tu rendimiento escolar?

- Muy Insatisfecho
- Insatisfecho
- Satisfecho
- Muy Satisfecho

11. ¿Cuántas materias te has llevado a rendir en estos años de secundario?

➤ _____

12. ¿Por lo general, con cuántos días de anterioridad estudias para una prueba?

➤ _____

13. ¿Cuánto tiempo destinas por día para estudiar en tu casa? (incluye hacer tarea)

- Hasta una hora.
- Entre una y hasta dos horas.
- Entre dos y hasta tres horas.
- Más de tres horas.

Grupo D

14. ¿Cuál es la materia que te demanda más tiempo en hacer tarea?

➤ _____

15. ¿Cuál es la materia que te demanda más tiempo en estudiar para una prueba?

➤ _____

16. ¿Cuántas materias tienes para levantar al día de la fecha?

➤ _____

17. ¿En qué materia te gustaría disponer de clases de consulta?

➤ _____

A.3. Planificación de la docente tutora

PLANIFICACIÓN ANUAL DE MATEMÁTICA

Ciclo Lectivo 2015

Eje Transversal: La resolución de problemas y el desarrollo de las técnicas y procedimientos que permiten adquirir las capacidades de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida.

Objetivos Generales:

Que los alumnos:

- Desarrollen el hábito de estudio.
- Valoren la importancia de la concentración, precisión, paciencia y persistencia.
- Desarrollen e incrementen la imaginación y la creatividad.
- Valoren el trabajo cooperativo.
- Rececten críticamente la información que se les proporciona.
- Cuestionen las propias afirmaciones (autoevaluación).
- Se predispongan para realizar las actividades.
- Respeten las opiniones y producciones de los demás.
- Logren socializar los conceptos aprendidos en forma oral.
- Se concienticen de la necesidad de un aprendizaje significativo de los distintos contenidos.
- Hagan uso correcto de la ortografía.
- Adquieran técnicas para un aprendizaje continuo (aún fuera del ámbito escolar) y para relacionar los distintos contenidos entre sí y con la realidad.
- Desarrollen una mirada crítica y fundamentada sobre el entorno y sobre los hechos que se le presentan.
- Alcancen la autonomía que permite plantear y crear estrategias para resolver problemas.

Objetivos Específicos:

Que los alumnos:

- Comprendan la importancia del aprendizaje de la Matemática.
- Incrementen el interés por el aprendizaje de la Matemática.
- Reconozcan a la Matemática en los procesos de la vida cotidiana.
- Empleen correctamente el lenguaje matemático.
- Valoren el rigor del lenguaje matemático.
- Reconozcan conceptos y propiedades matemáticas.
- Analicen, relacionen y comprendan cada uno de los contenidos matemáticos.
- Adquieran confianza en las posibilidades de crear, plantear y resolver problemas matemáticos y extra-matemáticos.
- Desarrollen su capacidad de pensar y de interpretar matemáticamente distintas situaciones para abordarlas, reconociendo la importancia del razonamiento.
- Verifiquen, al resolver los problemas, la racionalidad de la respuesta.
- Adquieran seguridad al identificar los componentes del conjunto de números reales y al operar con ellos.
- Establezcan las relaciones entre distintas formas de representación numérica.
- Comprendan las operaciones con los números reales y las utilicen razonablemente.

- Analicen técnicas de recogida de la información, identifiquen los elementos matemáticos (datos estadísticos y gráficos) presentes en los medios de comunicación y comprendan sus funciones.
- Aprendan a procesar la información obtenida (organización y cálculos de medidas), para sacar conclusiones, y a comunicar los resultados obtenidos a través de gráficos.
- Razonen matemáticamente y comprendan una argumentación matemática.
- Logren describir, interpretar, predecir y explicar fenómenos diversos de tipo económico, social o natural, a través de modelos matemáticos, relaciones entre variables y representaciones gráficas.

Fundamentación Epistemológica y Didáctica

¿Qué es la Matemática? Ante esta pregunta hay diversas respuestas, entre las cuales encontramos: "...la matemática es una actividad humana a la que todos pueden acceder, y es la actividad misma, y no solo resultados [...] la que se constituye en un objeto de enseñanza con alto valor formativo para niños y jóvenes"¹ "La Matemática es un elemento de la cultura, puesto que atiende planes, fórmulas, estrategias y procedimientos que gobiernan la conducta, permiten ordenar el comportamiento del hombre, marcando pautas de racionalidad y ayuda a que surja y se desarrolle el pensamiento científico"² Desde nuestro punto de vista la Matemática es una ciencia, con un lenguaje propio, que busca resolver problemas y lograr generalizaciones. Es una ciencia precisa, abstracta y formalista, que no está acabada sino que se sigue construyendo. Esta concepción es la que orienta nuestras planificaciones, que tienen como objetivo fomentar la creatividad de los alumnos para que sean capaces de resolver las distintas situaciones que se le presentan y transferir sus conocimientos a otras nuevas; por lo tanto trabajaremos con una matemática viva, dinámica y abierta.

El alumno debe apropiarse del problema, porque si siente la necesidad de resolverlo entonces buscará diferentes caminos hasta encontrar el más apropiado. Esos avances y retrocesos en el planteo de las diversas estrategias es lo que ayuda a la comprensión y resignificación de los conocimientos previos. Como dice Sadovsky "esa interacción que se produce entre el sujeto y el medio³ a partir de una situación problemática, esa ida y vuelta que se produce cuando se opta por una alternativa de resolución y la verificación que lleva a una resignificación es lo que produce el conocimiento".⁴

Las situaciones⁵ que se plantearán serán elaboradas teniendo en cuenta los siguientes aspectos: el nivel cognitivo de los educandos, la formación o desarrollo de una determinada habilidad, la adquisición de un contenido en particular y los intereses del grupo de pares con el que se está trabajando. Nuestra función como docentes será la de mediar esa relación y orientar con preguntas. Todas las actividades tendrán una instancia individual, para que cada uno pueda poner en juego sus conocimientos previos, y una grupal para fomentar un trabajo cooperativo en donde surja un diálogo y una discusión fundamentada. Esta forma de trabajo que posibilita la expresión, la argumentación y la negociación, le permite al educando autoevaluarse y rever sus estrategias de resolución.

El desarrollo de las capacidades operatorias dependerán del nivel cognitivo del educando ya que si las actividades corresponden a un nivel superior el alumno puede apelar a la memorización o sentirse frustrado y ser apático con la asignatura; y si corresponden a uno inferior puede desmotivarse. Por esta razón es que nuestras planificaciones no sólo respetan una secuencia vertical sino también horizontal; es decir, varios contenidos conceptuales se trabajan en los tres cursos del ciclo básico pero en cada uno se pide un grado mayor de profundización y exigencia. Como dice Coll, sólo progresan los sujetos que se encuentran en un nivel cognitivo próximo al necesario para comprender lo que se está enseñando, "Cualquier aprendizaje depende del nivel cognitivo inicial del sujeto."⁶ Los contenidos procedimentales, estarán atravesados por capacidades de un aprendizaje continuo a lo largo de la vida. Esa transversal se verá nutrida por el desarrollo de las siguientes actitudes: confianza para plantear y resolver situaciones cotidianas y específicas de las ciencias; seguridad para identificar similitudes y diferencias entre

distintos conceptos, y para cuestionar las afirmaciones propias y ajenas; valoración de la importancia de la concentración, precisión, paciencia, persistencia y del trabajo cooperativo.

La Matemática es una ciencia, es un lenguaje que sirve para afrontar situaciones propias, de otras ciencias y de la vida. El manejo correcto de este lenguaje y la solución de distintas situaciones se logrará solo si está afianzada. Para ello se debe superar la acumulación de ejemplos y llevarla a un nivel superior en donde los contenidos están descontextualizados (fuera de ejemplos particulares); es decir que se han podido generalizar a través de teoremas, proposiciones, etc., y se ha convertido en una herramienta aplicable a cualquier problemática.

Para lograr el aprendizaje es necesario que el alumno esté motivado. Esto es responsabilidad del docente, pues la mayoría de las veces la motivación es extrínseca. Por tal motivo es que el educador debe tener en cuenta qué enseña, cómo enseña y a quién enseña (los intereses, el nivel mental, la cultura del alumno, la edad, etc.). La motivación se logrará mediante situaciones problemáticas visibles que le hagan sentir la necesidad de generalizar. Entendiendo a los problemas como "...toda situación con un objetivo a lograr, que requiera del sujeto una serie de acciones u operaciones para obtener su solución, de la que no dispone en forma inmediata, obligándolo a engendrar nuevos conocimientos, modificando (enriqueciendo o rechazando) los que hasta el momento poseía..."⁷.

Considerando a la Matemática como una construcción social de conocimientos. El alumno trabajará con el análisis, discusión, y resolución de problemas matemáticos que se encontrarán guías elaboradas por las docentes y en distintas fuentes de comunicación (diarios, revistas...). La función de nosotras, como docentes, será la de mediar entre el alumno y el cuerpo de conocimientos, promoviendo situaciones de reflexión y análisis.

La metodología de trabajo, centrada en la resolución de situaciones problemáticas, pretende ubicar a los alumnos en un papel activo al discutir problemas, proponer ejemplos, conjeturar, imaginar, refutar y, en general, construir el conocimiento matemático. La resolución de problemas es capaz de activar las capacidades básicas del individuo, como son: leer comprensivamente, reflexionar, establecer un plan de trabajo, revisarlo, adaptarlo, generar hipótesis, verificar el ámbito de validez de la solución, etc. Durante la revisión y la puesta en común de lo realizado, el alumno desarrolla la capacidad de expresar verbalmente los procesos que se siguen y la confianza en las propias capacidades para interpretar, valorar y tomar decisiones sobre situaciones que incluyen soporte matemático, poniendo de relieve la importancia del aprendizaje de las matemáticas.

A lo largo de todo el ciclo lectivo se estudiará, una hora cátedra semanal, la unidad 7 de la planificación. La finalidad de abordar la Estadística en forma anual, se debe a la fuerte presencia que tiene esta en los medios de comunicación, en las otras ciencias, y en el cotidiano de cada uno. El estudio de la misma permite que los alumnos aprendan a analizar las noticias, las publicidades, las investigaciones científicas; adquieran los conocimientos necesarios para tomar decisiones; sean ciudadanos informados; y adquieran una base para poder seguir aprendiendo. El estudio de esta ciencia será en forma progresiva, primero se llevarán a cabo análisis de trabajos estadísticos y luego se realizará una actividad grupal en donde los alumnos llevaran a cabo un proceso de análisis estadístico.

¹SADOVSKY Patricia *"Reflexiones teóricas para la educación matemática"*. Libros del Zorzal, 2005 Bs. As. Argentina. Pág. 11.

²CHEUBIN Estela, MAGDALENA María. *"El conocimiento Matemático y la vida cotidiana: una propuesta para trabajar con el periódico en el aula"* Tema: Enseñanza de la matemática.

³Patricia Sadovsky define como medio a la problemática que se le plantea al alumno y a todas las relaciones matemáticas que se producen a partir de ella.

⁴SADOVSKY Patricia *“Reflexiones teóricas para la educación matemática”*. La Teoría de Situaciones Didácticas: un marco para pensar y actuar la enseñanza de la matemática. Libros del Zorzal, 2005 Bs. As. Argentina. Pág. 23.

⁵Con situaciones nos estamos refiriendo a los ejercicios, actividades y problemas.

⁶AAVV. *“Desarrollo Psicológico y Educación II.”* COLL Cesar, MARTI Eduardo. *“Aprendizaje y desarrollo: La concepción genético-cognitiva del aprendizaje”*. Alianza 1990. Pág. 130.

⁷Contenidos Básicos comunes para la Educación General Básica.

Programa de la materia:

Unidad 1: Números racionales – Repaso general de:

Eje: Números y operaciones

Contenidos:

- Definición de números racionales.
- Representación gráfica de números racionales.
- Potenciación y radicación con números racionales.
- Operaciones con números racionales.
- Propiedades de las operaciones.
- Resolución de ecuaciones.
- Resolución de ecuaciones aplicadas en situaciones que involucren: Teorema de Pitágoras, superficies, perímetros y ángulos de figuras.
- Cálculo de porcentajes.
- Utilización de números racionales para describir situaciones concretas y resolución de problemas.
- Lenguaje algebraico.
- Lenguaje simbólico.

Bibliografía:

- Guías proporcionadas por la profesora.
- Contenidos teóricos desarrollados por la profesora en clase.

Unidad 2: Números reales

Eje: Números y operaciones

Contenidos:

- Números irracionales.
- Análisis de la historia del surgimiento de los números.
- Reconocimiento de la insuficiencia de los números racionales para expresar la relación entre los lados de algunos triángulos rectángulos e isósceles.
- Exploración y explicación de discretitud y densidad de los números irracionales.
- Reconocimiento de relaciones de inclusión entre los conjuntos numéricos.
- Representación gráfica de números irracionales.
- Demostración de la irracionalidad de $\sqrt{2}$.

Bibliografía:

- Guías proporcionadas por la profesora.
- Contenidos teóricos desarrollados por la profesora en clase.

Unidad 3: Sistema de ecuaciones

Eje: Álgebra y funciones

Contenidos:

- Ecuaciones y sistemas

- Ecuaciones de primer grado con dos incógnitas.
- Métodos de resolución: igualación y sustitución.
- Clasificación de sistemas: compatibles (determinados e indeterminados) e incompatibles.
- Construcción de modelos lineales.
- Resolución de problemas.

Bibliografía:

- Guías proporcionadas por la profesora.
- Contenidos teóricos desarrollados por la profesora en clase.

Unidad 4: Funciones

Eje: Álgebra y funciones

Contenidos:

- Concepto de función.
- Gráficos a través de tablas de análisis.
- Identificación de relaciones que sean funciones.
- Reconocimiento de cuándo un gráfico es función.
- Análisis de situaciones problemáticas que se represente a través de una función de proporcionalidad directa.
- Identificación del dominio y de la imagen en situaciones problemáticas.

Bibliografía:

- Guías proporcionadas por la profesora.
- Contenidos teóricos desarrollados por la profesora en clase.

Unidad 5: Función lineal

Eje: Álgebra y funciones

Contenidos:

- Concepto de función lineal.
- Modelos lineales y funciones lineales. Ecuación de la recta.
- Identificación del dominio y de la imagen en situaciones problemáticas.
- Construcción de gráficos de funciones lineales a través de tablas y también desde sus parámetros.
- Reconocimiento de la ordenada al origen de una función lineal, analítica y gráficamente.
- Reconocimiento de la pendiente de una función lineal, analítica y gráficamente. Crecimiento y decrecimiento.
- Construcción e identificación de funciones lineales cuyos gráficos sean rectas paralelas y perpendiculares.
- Interpretación del concepto de pendiente.
- Análisis de gráficos.
- Construcción de modelos lineales que permitan la resolución de problemas.

Bibliografía:

- Guías proporcionadas por la profesora.
- Contenidos teóricos desarrollados por la profesora en clase.

Unidad 6: Polinomios

Eje: Álgebra y funciones

Contenidos:

- Monomios y polinomios. Coeficiente principal y coeficiente independiente.
- Grado de un polinomio.

- Operaciones con monomios. Suma, resta, multiplicación y división.
- Operaciones con polinomios. Suma, resta, multiplicación y división.
- División de polinomios utilizando regla de Ruffini.
- Raíces de un polinomio.
- Teorema del resto.
- Factorización de polinomios.
- Casos de factores: factor común, trinomio cuadrado perfecto, diferencia de cuadrados.
- Resolución de problemas a través de polinomios.

Bibliografía:

- Guías proporcionadas por la profesora.
- Contenidos teóricos desarrollados por la profesora en clase.

Unidad 7: Estadística

Eje: Estadística y probabilidad

Contenidos:

- Nociones elementales de la estadística
- Población. Frecuencia, frecuencia acumulada y frecuencia relativa.
- Identificación de variables cuantitativas (discretas y continuas) y cualitativas.
- Variables discretas y continuas.
- Interpretación y construcción de gráficos estadísticos para analizar problemáticas sociales.
- Construcción de gráficos circulares, gráficos de barra e histogramas.
- Cálculo de las medidas de posición: media, moda y mediana.
- Análisis de medidas de dispersión.
- Utilización de la estadística como herramienta para la toma de decisiones en situaciones problemáticas.

Bibliografía:

- Guías proporcionadas por la profesora.
- Contenidos teóricos desarrollados por la profesora en clase.

Criterios de Evaluación:

Se llevará a cabo dos tipos de evaluaciones, una de proceso y otra sumativa o de producto.

La evaluación de proceso incluye el trabajo en clase individual y grupal; el cumplimiento de las pautas de la asignatura (referidas a la responsabilidad y a la carpeta); la predisposición al trabajo, el respeto por el pensamiento ajeno y la valoración de intercambio de ideas como fuente de aprendizaje.

Bibliografía para el alumno:

- Fotocopias con teórico y práctico elaboradas por las docentes.

Bibliografía para el docente:

- *Lógicamente, Libros de matemática a medida.* Tomo III y IV. Ediciones Lógicamente.
- LEGORBURU, Nora; *Carpetas de Matemática 9;* Editorial Aique; 2007.
- SALPETER, Claudio; *Pitágoras 9. Matemática;* Editorial SM; 2004.
- PIÑEIRO, Gustavo; RIGHETTI; Gabriela; *Matemática III;* Editorial Santillana; 2008.

Carga horaria semanal: 5(cinco) horas

Profesoras del área de CB: E. C.; F. V.; P. G.