

APLICANDO ESTADÍSTICA EN PROBLEMAS ACTUALES

Danilo Antonio Díaz Levico y Juan Carlos Sánchez Sánchez
Colegio Proyección Siglo XXI, Osorno – Chile
dddiaz01@hotmail.com, jcarlos163@hotmail.com

RESUMEN

En el artículo se presenta una experiencia de aula con alumnos de entre 14 y 15 años del Colegio Proyección Siglo XXI de Osorno–Chile, uno de los objetivos de la investigación fue trabajar conjuntamente el sector de Matemática y Educación Física esto a través de la Estadística Elemental y asignándoles problemáticas relacionadas con la salud y la actividad física, que puedan ser resueltas mediante la aplicación de cuestionarios, previamente validados por expertos. Los datos recopilados, se presentaron en tablas y gráficos, estableciendo conclusiones mediante estadígrafos. Para la difusión de los resultados, cada grupo realizó un informe y una exposición. Con esta experiencia se logró la introducción de los estudiantes en una problemática, que investiguen y recopilen información. A su vez se consiguió la integración de diversas áreas del conocimiento, como Biología, Actividad Física y Salud, Lenguaje y Matemática.

Palabra clave: Estadística, Encuestas de Opción, Experiencia de Aula, Investigación Estudiantil

INTRODUCCIÓN

En muchos casos se observa que los alumnos se cuestionan diferentes contenidos, haciéndose algunas preguntas como: ¿Dónde lo aplico?, ¿para qué sirve? Frente a esto hemos decidido unir las asignaturas de Matemática y Educación Física en el Colegio Proyección Siglo XXI de la comuna de Osorno – Chile, con la intención de innovar en la entrega de contenidos de ambas asignaturas, para así lograr aplicaciones concretas de los contenidos descritos en los Planes y Programas de Primer año medio. Esta investigación se realizó en la unidad de estadística del plan de estudios de matemática, enfocado en temas de actualidad e interés para la sociedad y los alumnos, de suma importancia según el Ministerio de Salud, Ministerio de Educación y la Organización Mundial de la Salud, como son el sobrepeso, la obesidad, el sedentarismo ya que estas enfermedades y las que se contraen por malos hábitos están subiendo en un nivel exponencial y cómo las nuevas tecnologías hacen más difícil tratar o atacar estos problemas o enfermedades. La investigación estudiantil fue desarrollada tanto dentro como fuera del establecimiento educativo, con esto se quiso comparar la realidad en la ciudad con una pequeña muestra y la del colegio, y así establecer conclusiones generales.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Esta experiencia de aula, ha nacido debido a las siguientes situaciones por las que atraviesa la Enseñanza de la Estadística a nivel nacional:

La estadística ha recibido menos atención que otras ramas de la matemática (Batanero et al, 1994)

La mayor parte de la investigación se ha llevado a cabo en situaciones experimentales y no en situaciones escolares (Batanero et al, 1994)

Muchos estudios se centran en niños muy pequeños o en estudiantes de universidad, siendo escasa la investigación en las edades 11 a 16 años (Batanero et al, 1994)

Ausencia de contextos, diferentes del matemático, para abordar los contenidos de secundaria nacional (Díaz, 2010)

Una actitud negativa hacia el estudio de la matemática (Díaz, 2010) y en especial de la estadística, ya que este último es considerado un curso monótono y aburrido (Behar, 2004)

Falta de preparación de los profesores en el área de estadística (Font, 2008)

Los contenidos no se enseñan con la profundidad que merecen (Huayanca, 2008) y en el mejor de los casos se enseña demasiado formalmente, con pocos ejemplos de aplicaciones reales (Micheli, 2010)

Falta de trabajo con datos reales y los aspectos de razonamiento estadístico (Huayanca, 2008)

La estadística es enseñada en los últimos programas y meses del año sin darle la importancia debida y a veces sin llegar a ser tratada (Huayanca, 2008)

Por otro lado, la estadística es útil para la vida adulta del estudiante (Holmes, 1980), ya que un buen manejo de ella, le permitirá alcanzar las capacidades de comunicación, tratamiento de la información, resolución de problemas, uso del computador, entre otras (Begg, 1997)

Como resultado de las consideraciones anteriores, se nace la idea de solicitar a los estudiantes del primer año de secundaria del Colegio Proyección Siglo XXI de Osorno – Chile la realización de investigaciones, mediante la aplicación de encuestas previamente validadas mediante juicio de expertos, sobre temas de actividad física y salud.

La realización de esta experiencia, se puede ser considerada de gran importancia para la formación de los estudiantes, ya que les entrega herramientas para ser ciudadanos estadísticamente cultos y participar íntegramente de la sociedad, en concordancia con Micheli(2010)

MARCO TEÓRICO. Por qué enseñar estadística

La sociedad posmoderna necesita ciudadanos que tengan la capacidad de interpretar y evaluar la realidad que viven a través de razonamiento estocástico, para poder participar activamente, dando sus puntos de vista, y a su vez comprender y a apreciar el papel de la estadística en la sociedad,

incluyendo sus diferentes campos de aplicación y el modo en que la estadística ha contribuido a su desarrollo (Batanero, 2001)

Micheli (2010) señala que mediante uso y manejo de conocimientos estadísticos se tiene personas con:

La capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, los argumentos apoyados en datos o los fenómenos estocásticos que las personas pueden encontrar en diversos contextos, incluyendo los medios de comunicación, pero no limitándose a ellos, y

La capacidad para discutir o comunicar opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante.

ESTADÍSTICA EN LA ESCUELA

Según Holmes (1980) citado en Batanero & Godino (2005), las razones para trabajar contenidos de estadística desde la primaria son:

La estadística es una parte de la educación general deseable para los futuros ciudadanos adultos, quienes precisan adquirir la capacidad de lectura e interpretación de tablas y gráficos estadísticos que con frecuencia aparecen en los medios de comunicación.

Es útil para la vida, ya que en muchas profesiones se precisan conocimientos básicos de estadística.

Su estudio ayuda al desarrollo personal, fomentando un razonamiento crítico, basado en la valoración de la evidencia objetiva.

Ayuda a comprender los restantes temas del currículo, tanto de la educación obligatoria como universitaria, donde con frecuencia aparecen gráficos, resúmenes o conceptos estadísticos.

Además, la probabilidad y la estadística se pueden aplicar con facilidad, puesto que no requieren técnicas matemáticas complicadas. Sus aplicaciones, proporcionan una buena oportunidad para mostrar a los estudiantes la utilidad de la matemática para resolver problemas reales, siempre que su enseñanza se lleve a cabo mediante una metodología heurística y activa, enfatizando la experimentación y la resolución de problemas (Batanero & Godino, 2005)

DIFICULTADES EN LA ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA

Son diversos los factores que afectan el proceso de enseñanza de la estadística, uno de ellos es que a los profesores de secundaria sólo se les ha enseñado estadística y no cómo enseñarla (Mendonça, Coutinho & Almouloud, 2006; Font, 2008). La situación es aún más crítica para los profesores de primaria, quienes no han recibido ni la formación teórica adecuada ni curso de didáctica de la estadística (Franklin & Mewborn, 2006). Logrando con lo anterior, que los contenidos estadísticos sean trabajados superficialmente, mediante aplicación de algoritmos y sin aplicaciones reales (Huayanca, 2008; Micheli, 2010; Díaz, 2010)

PLANES Y PROGRAMAS Y AJUSTE CURRICULAR PARA PRIMER AÑO DE SECUNDARIA

En los últimos años se ha visto un aumento de los contenidos de estadística y probabilidad en los niveles de enseñanza primaria y secundaria de diferentes países (Batanero, 2001; Batanero & Godino, 2005; Font, 2008; Huayanca, 2008), pero en pocos de ellos se trabaja con la eficacia deseada.

En la educación chilena, la estadística se inserta bajo el nombre de “Datos y Azar” que comienza en primer año de primaria (enseñanza básica) 5 - 6 años y se extiende hasta cuarto año de secundaria (enseñanza básica) 17 – 18 años, sustituyendo a “Tratamiento de la Información” de 6° a 8° de Enseñanza Básica y “Estadística y Probabilidad” de II a IV de Educación Media (Estrella, 2008). En Educación Media, el estudio de Datos y Azar se propone desarrollar conceptos y técnicas propias de la estadística y la teoría de probabilidades que permitan realizar inferencias a partir de información de naturaleza estadística, y distinguir entre los fenómenos aleatorios y los deterministas. En primer año medio, se busca que los estudiantes sean capaces producir e interpretar tablas de frecuencias y gráficos en diferentes contextos. Colocando énfasis en el análisis de diferentes situaciones donde deben tomar decisiones respecto a la pertinencia de gráficos y su interpretación, y la utilización de medidas de tendencia central, considerando el tipo de datos involucrados (Mineduc, 2009; Mineduc, 2010)

DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

La experiencia de aula, se desarrolló durante el segundo semestre del 2010 en el Colegio Proyección Siglo XXI de la comuna de Osorno, provincia de Osorno, en la décima región de Los Lagos, Chile. Este es un colegio particular subvencionado de modalidad Científico-Humanista, con una matrícula de 244 estudiantes distribuidos en los niveles de pre-básica, básica (primaria) y media (secundaria). El grupo de alumnos que formaron parte de esta experiencia estuvo constituida por 19 personas, entre alumnas y alumnos del primer año medio, quienes tenían una edad promedio de 14 años.

El desarrollo de esta experiencia se dividió en las siguientes etapas:

Reciben formación en estadística: según Ajuste curricular (Mineduc, 2009)

Definición tema de investigación: explicación del trabajo, lectura de la estructura del informe, pauta de evaluación informe y exposición, formar equipos de trabajo de 2 o 3 personas y asignar un tema por cada grupo (Tabaquismo en Osorno, Tabaquismo en el Colegio, Alcoholismo en Osorno, Alcoholismo en el Colegio, Anorexia y Bulimia, Enfermedades crónicas no transmisibles, Alimentación en Osorno, Alimentación en el Colegio, Sedentarismo en Osorno y Sedentarismo en el Colegio)

Preparación de la investigación: definición objetivo y problemática de la investigación, preparación de marco teórico (revisión de avances)

Instrumento de investigación: creación de un cuestionario cerrado en función del objetivo de investigación, la población en estudio y del tipo de variables, validación mediante juicio de expertos y su posterior aplicación.

Procesamiento de la información: tabulación de la información recopilada en las encuestas en tablas de frecuencias y porcentajes, creación de gráficos y análisis con ayuda de la planilla de cálculo Excel.

Preparación informe final: preparación de introducción, conclusión, resumen, bibliografía y otros capítulos, según formato establecido.

Exposición: preparación resumen de la exposición en PowerPoint, división de la exposición entre los integrantes del equipo y su presentación frente a cuatro jueces, profesores de Lenguaje, Inglés, Educación Física y Matemática.

RESULTADOS

Luego del desarrollo de la experiencia, los estudiantes fueron capaces de:

Investigar y resumir los contenidos más importantes mediante el marco teórico

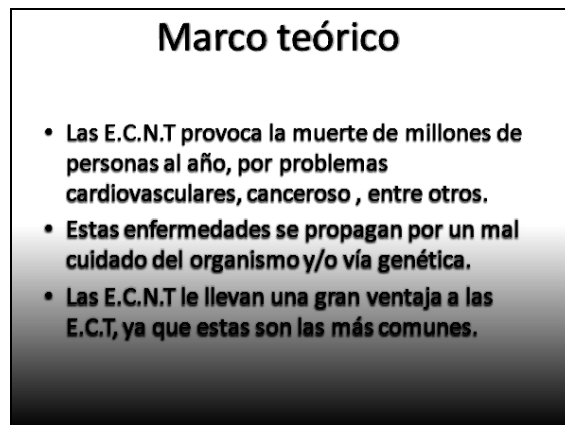


Figura 1. Marco Teórico investigación sobre Enfermedades Crónicas No Trasmisibles.

Aplicar un instrumento de investigación previamente validado por expertos.

**Colegio Proyección
Siglo XXI**

ENCUESTA: CONSUMO DE BEBIDAS ALCOHÓLICAS EN LOS OSORNINOS.

Objetivo: Saber la cantidad de personas que consumen alcohol en la ciudad de Osorno.
Instrucciones: Marque la alternativa que considere correcta (X o un círculo).

- ¿Cuál es su edad?
A) 15 a 25 años B) 25 a 35 años C) 35 a 45 años D) 45 a 55 años E) 55 a 65 años
- ¿Cuál es su género?
A) Femenino B) Masculino
- ¿Ha consumido alcohol alguna vez?
A) Sí B) No
- ¿A qué edad consumió por primera vez una bebida alcohólica?
A) 15 a 25 años B) 25 a 35 años C) 35 a 45 años D) 45 a 55 años E) 55 a 65 F) No bebo
- ¿Cuántas veces al mes sale a un Bar, Disco, Pub u otros y consume alcohol?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4 o más
- ¿Cuántas veces al mes consume alcohol en su hogar?
A) 0 B) 1 C) 2 D) 3 E) 4 o más
- ¿Ha manejado bajo los efectos del alcohol alguna vez?
A) Sí B) No
- ¿Qué tipo de bebedor se considera?
A) Social B) Habitual C) Moderado D) No bebo E) Excesivo
- ¿El alcohol le ha causado problemas familiares?
A) Sí B) No
- ¿Lo han tomado detenido por manejar en estado de ebriedad?
A) Sí B) No
- ¿Cree razonable el control del 'Alcotest' en los conductores?
A) Sí B) No C) Depende

Figura 2. Ejemplo de cuestionario sobre alcoholismo en Osorno

Organizar la información obtenida en tablas, gráficos y obtención de conclusión a partir de ellos.

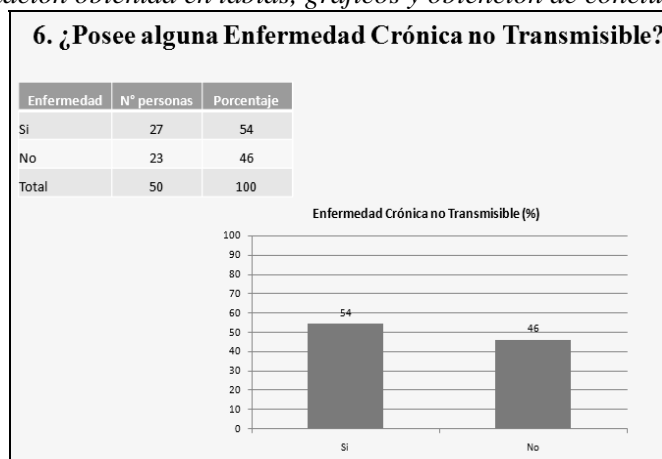


Figura 3. Diapositiva donde se muestran los resultados de la investigación de las Enfermedades Crónicas no transmisibles.

Preparación y presentación de resultados en un informe final utilizando el lenguaje adecuado a un trabajo de investigación. El cual debe tener: Portada, Índice, Resumen en español e inglés, Introducción, Planteamiento del Problema, Marco Teórico, Metodología, Resultados, Conclusiones y Bibliografía.

Alcoholismo en los Colegios

Índice General

Introducción	3
Metodología	4
Resumen	5
Alcohol que se toma	6
Concentración del Alcohol en la Sangre	7
Causa de consumo	8
Planteamiento del problema	9
Objetivos	10
Referencia Teórica	11
Metodología	12
Resultados	13
Conclusiones	14
Bibliografía	15

Resumen

Introducción

Planteamiento del problema

Marco Teórico

OBJETIVOS

Resultados

Conclusiones

BIBLIOGRAFÍA

Figura 4. Algunas partes de la Investigación: Alcoholismo en el Colegio.

Explicar los principales los resultados frente a un jurado compuesto por profesores.



Figura 5. El tabaquismo en los adolescentes (colegio).



Figura 6. El sedentarismo en Osorno.

Aplicación de los contenidos estadísticos en problemas de salud actual

Anorexia

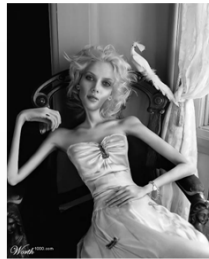


Figura 5. Investigación sobre Anorexia y Bulimia

CONCLUSIONES

Al desarrollar esta experiencia en aula, se logró que los alumno(as) comprendan los elementos teóricos de la estadística y su utilización en la actualidad, con un enfoque práctico en el área de actividad física y la salud, características propias de la asignatura de educación física. Los estudiantes fueron capaces de iniciarse a la investigación, identificando problemáticas en su entorno, confeccionar un marco teórico, construir y validar un instrumento, establecer conclusiones a partir de la recogida de datos, comparando con lo reflejado en estudios anteriores, además, se logró que los estudiantes usen el programa computacional Excel para ayudar la elaboración de conclusiones, reforzar el poder de síntesis y evaluación de la expresión oral. Finalmente, de valorar la utilización de la estadística en problemas que se relacionan con la actividad física de la gente y su alimentación, y que las enfermedades contraen por la falta de ejercicio, el sedentarismo, la mala alimentación, el uso excesivo de tabaco y alcohol.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Batanero, Carmen (2001) *Didáctica de la Estadística*. Departamento de Didáctica de la Matemática. Universidad de Granada, España.
- Batanero, C., Godino, J. D., Green, D., Holmes, P. & Vallecillos, A. (1994) Errors and difficulties in understanding elementary statistical concepts. *International Journal of Mathematics Education in Science and Technology*, 25(4), 527-547
- Batanero, C. y Godino, J. (2005). Perspectivas de la educación estadística como área de investigación. En R. Luengo (Ed.), *Líneas de investigación en Didáctica de las Matemáticas* (pp. 203-226). Badajoz: Universidad de Extremadura.
- Begg, A. (1997). Some emerging influences underpinning assessment in statistics. En I. Gal, y J. B. Garfield (Eds.), *The assessment challenge in statistics education* (pp. 17-26). Amsterdam: IOS Press.
- Behar, Roberto (2004) Enseñanza y Aprendizaje de la Estadística: Mitos y Barreras. En: *Colombia Heurística*, ed: Universidad del Valle. Vol 11 pp. 59 - 66
- Díaz, Danilo (2010). Matemática, ¿Dónde estás? *Acta Resúmenes III Congreso Nacional de Estudiantes de Pedagogía en Matemática*, pp 14
- Estrella, Soledad (2008) Medidas de Tendencia Central en la Enseñanza Básica en Chile. Análisis de un texto de séptimo básico. *Revista Chilena de Educación Matemática RECHIEM*. Vol 4(1) pp 20 – 32
- Franklin, C. y Mewborn, D. (2006). The statistical education of PreK-12 teachers: A shared responsibility. En G. Burrill (Ed.), NCTM 2006 Yearbook: *Thinking and reasoning with data and chance* (pp. 335-344). Reston, VA: NCTM.
- Font, Vicenç (2008) Enseñanza de la Matemática. Tendencias y perspectivas. *Actas III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas*. Pontificia Universidad Católica del Perú. pp 21 – 64.
- Holmes, P. (1980). *Teaching Statistics 11 -16*. Sloug: Foulsham Educational.

- Huayanca, Wilfredo (2008) Noción de distribución Estadística en una muestra de estudiantes secundarios en el marco de la estructura curricular. *Actas III Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas*. Pontificia Universidad Católica del Perú. pp 333 – 338.
- Mendonça, T., Coutinho, C. y Almouloud, S. (2006). Mathematics education and statistics education: meeting points and perspectives. En A. Rossman y B. Chance (Eds.), *Proceedings of the Seventh International Conference on Teaching Statistics*. CD ROM. Salvador (Bahia), Brazil: International Association for Statistical Education and International Statistical Institute.
- Micheli, Elda (2010) Desafío y oportunidades en la enseñanza de la Estadística. *V Coloquio Internacional sobre Enseñanza de las Matemáticas*. Pontificia Universidad Católica del Perú
- Mineduc (2009) *Propuesta Ajuste Curricular. Objetivos Fundamentales y Contenidos Mínimos Obligatorios: Matemática*. Documento aprobado por el Consejo Superior de Educación.
- Mineduc (2010) *Matemática. Programa de Estudio Primero medio*. Propuesta presentada a revisión del Consejo Nacional de Educación.
- Ojeda, Luis y Figueroa, Heriberto (2009) Pequeños investigadores del medio ambiente. *Acta VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. pp 1414 - 1417
- Ojeda, L., Figueroa, H., Parra, S., & Rojas, O. (2009) Realizadores de encuestas de opinión simuladas en el colegio. *Acta VI Congreso Iberoamericano de Educación Matemática*. pp 1418 – 1421

ANEXO 1

Guía para la presentación de Informe Escrito

1. Normas para la presentación de Trabajos Escritos

1.1 Generalidades

- Se debe utilizar papel tamaño carta de color blanco.
- Se imprime por una sola cara.
- Las márgenes deben ser:
 - Superior e inferior 2,5 cm.
 - Izquierda 2,5 cm.
 - Derecha 2,5 cm.
- Cada capítulo comienza en una hoja independiente y el título debe ir centrado, escrito con letra Times New Roman 16 y negrita
- Se usa el espaciado de 1,0 líneas.
- Las páginas deben ser numeradas en forma consecutiva a partir de la introducción.
- El cuerpo del trabajo DEBERÁ ser escrito con letra Times New Roman 12. El tipo y tamaño de letra DEBERÁ permanecer INVARIABLE a lo largo de TODO el informe.

1.1.1 Portada.

Es la página informativa del documento y proporciona los datos que permiten identificarlo. Incluye el nombre del colegio, el título de la investigación, el nombre de los autores. Estos elementos deben estar centrados en la página y a una distancia equidistante.

1.1.2 Índice General.

En ellas deben aparecer los títulos y subtítulos en que se ha dividido el trabajo.

1.1.3 Resumen

Consiste en la presentación abreviada y clara del contenido del documento. Se recomienda un resumen de máximo 250 palabras. En Español e Inglés.

1.2 Cuerpo del Trabajo

Es la parte principal del documento. Está formado por la Introducción, los capítulos y las conclusiones.

Los títulos de los capítulos se escriben en una hoja, con mayúscula sostenida, centrados y sin punto final, y se separan del texto con doble espacio.

Los subtítulos se escriben en mayúscula inicial y punto seguido, el texto debe continuar en el siguiente renglón.

1.2.1 Introducción

Aquí se presenta el documento, explica porque es importante, cuáles son los antecedentes del trabajo, los objetivos, el alcance, la metodología empleada y la aplicación en el área del conocimiento.

1.2.2 Capítulos.

Son las principales divisiones del trabajo. En estos, se desarrolla el tema del documento. Cada capítulo debe corresponder a uno de los temas o aspectos tratados en el documento y por tanto debe llevar un título que indique el contenido del capítulo.

Los capítulos en este trabajo deben ser:

1.2.2.1 Planteamiento del Problema

Se define la problemática que se abordará en el informe de investigación, se definen los Objetivos generales y específicos.

1.2.2.2 Referencia teórica

En este capítulo se presentan antecedentes teóricos sobre el tema en estudio, así como definiciones, antecedentes relevantes y resultados de otras investigaciones sobre el tema.

1.2.2.3 Metodología

En este capítulo se debe dejar claramente expresado:

- Tipo de estudio
- Las variables que se analizan
- Descripción y Definición de la población y la muestra
- Tipo de instrumento utilizado y la forma de validación
- Cómo se reunió y tabuló la información. Además, de la forma de presentar los resultados.

1.2.2.4 Resultados

En este capítulo se deben presentar los resultados de la investigación, indicando la variable analizada, la tabulación mediante tablas, presentación de gráficos y su respectivo análisis

1.2.3 Conclusiones

En ella se presentan en forma ordenada y clara los resultados de la investigación.

1.3 Bibliografía

Es el listado completo de los materiales consultados por los investigadores para documentar su trabajo. Las referencias citadas en el texto deben ser ordenadas alfabéticamente por el apellido del primer autor, de acuerdo con el siguiente modelo:

○ Para libro:

PÓLYA, G. (1990). Cómo plantear y resolver problemas. México: Trillas

○ Para artículo de revista:

ARAVENA, M.; CAAMAÑO, C. (2007). Modelización matemática con estudiantes de secundaria de la comuna de Talca- Chile. Revista Estudios Pedagógicos. N°33, pp 7 – 25

- **Para artículo de revista electrónica o información en Internet:**
CUTILLAS, L. (2008). Estímulo del talento precoz en matemáticas. Números [en línea], 69. Recuperado el 15 de febrero de 2009, de <http://www.sinewton.org/numeros/>

ANEXO 2

Pauta de Evaluación Exposición

Evaluación Grupal			
Estructura de la exposición	Pje. Ideal	Puntaje	Observación
Introducción al tema	3		
Señalan estructura de la exposición	2		
Objetivos claros y precisos	3		
Presentación de un Marco teórico apropiado y sólido	4		
Presentación clara y concisa de los principales resultados de la investigación	4		
Conclusiones y proyección claras de la investigación	4		
Organización de la Exposición	Pje. Ideal	Puntaje	Observación
Receptividad del público (capacidad para motivar)	2		
Coordinación y fluidez entre integrantes del grupo	2		
Estructura clara y ordenada de la presentación	2		
Manejo del tiempo	2		
Material de Apoyo			
Criterios	Pje. Ideal	Puntaje	Observación
Identificación integrantes, curso y tema de investigación	2		
Texto claro y preciso	3		
Correcta Ortografía y redacción	3		
Aplicación de imágenes relacionadas con el tema	2		
Originalidad en la creación de las diapositivas	2		
Adecuada relación texto – fondo	2		
Evaluación Individual. Alumno:.....			
Estructura de la exposición	Pje. Ideal	Puntaje	Observación
Presentación personal	3		
Postura corporal apropiada	2		
Tono de voz adecuado	2		
Vocabulario adecuado	2		
Dominio literal, inferencial y crítico del tema	4		
Claridad en la presentación del tema	4		
Contesta en forma clara y precisa las consultas	4		