

RESULTADOS DEL TALLER: UNA INTRODUCCIÓN A LA ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA COMBINATORIA

Reiman Yitsak Acuña Chacón
Instituto Tecnológico de Costa Rica
reiacuna@itcr.ac.cr
Bolívar Alonso Ramírez Santamaría
Universidad de Costa Rica
bolivar.ramirezsanamaria@ucr.ac.cr

RESUMEN

El presente artículo refleja los resultados y el análisis del Taller: Una introducción a la enseñanza y aprendizaje de la combinatoria. Para esto se presentan los pensamientos, limitaciones y descripciones de dicho taller, como las conclusiones más importantes a partir de ello. El objetivo principal es determinar la viabilidad de esta experiencia, con lo cual se desarrolla el proyecto inicial de trabajo con docentes de secundaria y luego se clarifica su factibilidad mediante un cuestionario y el análisis respectivo de los investigadores.

PALABRAS CLAVE

Combinatoria, permutaciones, enseñanza, resultados.

INTRODUCCIÓN

En el II Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos (II EDEPA) se llevaron a cabo varias conferencias, ponencias y talleres con el objetivo de recalcar la relevancia que tienen los contenidos afines a la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos. En particular, el taller: *Una introducción a la enseñanza y aprendizaje de la combinatoria* desarrollado en dicho evento, ofreció una alternativa metodológica para el estudio elemental de las permutaciones, arreglos y combinaciones, ejes centrales de la combinatoria y ésta, a su vez, de la probabilidad.

Recordando a García, Hernández y Nevot (2003) se define el Análisis Combinatorio como [...] *la técnica de saber cuántos elementos tiene un conjunto sin tener la necesidad de enumerarlos o contarlos todos uno por uno.* (p.168). De acuerdo con lo anterior, el taller realizado conlleva a la intuición del análisis combinatorio, esto es, que los partícipes del taller deduzcan mediante actividades pedagógicas las fórmulas básicas de permutaciones, arreglos y combinaciones.

La justificación para la realización de este trabajo se basa en la importancia de la combinatoria como un componente fundamental del pensamiento formal. De acuerdo con Navarro, Batanero y Godino (1996) [...] *el razonamiento hipotético-deductivo opera con las posibilidades que el sujeto descubre y evalúa, por medio de operaciones combinatorias* [...] y en particular, [...] *si el sujeto no posee capacidad combinatoria, no es capaz de usar la idea de Probabilidad salvo en casos de experimentos aleatorios muy elementales.* (p. 26). De esta forma, la idea de hacer un taller sobre combinatoria nació bajo la necesidad de fundamentar la probabilidad desde las técnicas del conteo, como insumo imprescindible del pensamiento natural.

OBJETIVO GENERAL

Determinar la viabilidad del taller: Una introducción a la enseñanza y aprendizaje de la combinatoria.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Realizar el taller: Una introducción a la enseñanza y aprendizaje de la combinatoria.
2. Clarificar la factibilidad del taller: Una introducción a la enseñanza y aprendizaje de la combinatoria.

ANTECEDENTES

Los antecedentes a este trabajo empiezan con el marco internacional: desde los estándares del National Council of Teachers of Mathematics (N. C. T. M.) que presentan el razonamiento combinatorio como una herramienta útil, (Kenney y Hirsch, 1991) en Estados Unidos; hasta las investigaciones realizadas por autores como Carmen Batanero, en España, en la cuales concluyen que la combinatoria es importante para abordar la probabilidad y entender la naturaleza de los conjuntos discretos (Roa, Batanero y Godino, 2001).

En el caso de Costa Rica, Giovanni Sanabria, tiene su libro “Comprendiendo las Probabilidades” donde destaca la iniciación a la combinatoria como insumo necesario para entender las probabilidades y artículos que incentivan propuestas para su abordaje desde el enfoque de la resolución de problemas. (Sanabria, 2010).

DESCRIPCIÓN GENERAL DEL TALLER

El taller antes mencionado, consiste en una estrategia metodológica con respecto a los contenidos básicos de Combinatoria, dirigido a los y las profesores de Matemática de secundaria para que éstos puedan implementarla en sus clases. Específicamente, se detalló en intuir las fórmulas para permutaciones, arreglos y combinaciones.

Dicha estrategia metodológica consiste en un **Taller Pedagógico** que, de acuerdo con el Ministerio de Educación Pública., citado por Alfaro y Badilla (2009), se define como:

[...] un espacio para hacer, para la construcción, para la comunicación y el intercambio de ideas y experiencias... es ante todo un espacio para escuchar, es ante todo, un espacio para acciones participativas. Utilización de diversidad de técnicas, elaboración de material y otros. Además puede concebirse como el espacio que propicia el trabajo cooperativo, en el que se aprende haciendo, junto a otras personas al tiempo que pone énfasis en el aprendizaje, mediante la práctica activa, en vez del aprendizaje pasivo (p.7).

Es de relevancia aclarar que, según Alfaro et al (2009), todas las actividades que estructuran al Taller Pedagógico deben ser previamente planificadas, con el objetivo de que los integrantes construyan el conocimiento. Además, el Taller Pedagógico debe tener al menos las etapas siguientes: Saludo y bienvenida, motivación, desarrollo del tema, recapitulación y cierre; y, por último, la evaluación. En el Anexo N°1 se puede apreciar la adecuación de estas etapas al taller realizado.

El objetivo del taller y de los autores, consiste en verificar la viabilidad de esta variación en el Taller Pedagógico empleado para la enseñanza y aprendizaje actual de la Combinatoria, con respecto a los nuevos Programas de Estudio de Educación Matemática que se implementaron para el año 2013.

Conocimientos presentados durante el Taller.

- Factorial de un número natural, el cual se denota por $P(n) = n!$.
- Permutaciones: ordenamiento de n objetos distintos.
- Arreglos: escogencia ordenada de r objetos tomados de n distintos, con lo cual se deduce la fórmula $P(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!}$.
- Combinaciones: escoger de r objetos tomados de n distintos donde el orden no importa, con lo cual se deduce la fórmula $C(n, r) = \frac{n!}{(n-r)!r!}$.

Cabe destacar que no se trabajaron con ejemplos o experimentos que involucran objetos repetidos, por el tiempo limitado dispuesto para el taller. El lector puede consultar con más detalle y descripción las actividades del taller en el Anexo N°1.

Características de los participantes

En total, se contó con la participación de 17 personas, 11 mujeres y 6 hombres, con edades entre los 20 y 50 años. En un principio el taller estaba dirigido a

profesores de secundaria. No obstante, por razones ajenas al control de los autores del taller, participaron al menos dos educadores del área de primaria.

La gran mayoría trabaja para el Ministerio de Educación Pública y tenían conocimiento sobre los nuevos Programas de Estudio de Matemática. La participación fue muy activa y satisfactoria, dando lugar al diálogo común entre los partícipes y los encargados del taller.

Características del espacio físico

Por las condiciones del taller, éste se llevó a cabo en el Aula C1-07 del edificio CEDA en las instalaciones del TEC en Cartago. El aula es espaciosa y cada partícipe tuvo su propio pupitre. Se usó iluminación artificial.

En el aula también se contaba con una computadora, un video proyector y una pizarra larga acrílica.

Evaluación empleada en el Taller

Con el fin de verificar la viabilidad antes mencionada, se emplearon dos instrumentos de evaluación (que se puede observar en el Anexo N°2). El primero consiste en un cuestionario con preguntas cerradas y abiertas diseñadas para la valoración de las cualidades del taller. Por otro lado, se facilitó una prueba corta de cinco ítems de desarrollo que evalúa los conocimientos adquiridos en las actividades empleadas durante el taller.

Análisis de los resultados de la evaluación

Análisis del cuestionario.

La pregunta número cuatro expone: *Después de la realización de este taller, ¿qué opinión general tiene al respecto?*

Ante esta interrogante, la mayoría de los participantes coinciden en que la metodología empleada en el taller es viable para el estudio inicial de la Combinatoria de una forma intuitiva. Los 17 comentarios se pueden leer en el siguiente cuadro:

Cuadro N°1
Respuestas de los partícipes a la primera pregunta del cuestionario

1. Me llevo una grata impresión en cuanto a la metodología, me parece importante que se fomente este tipo de metodología.
2. Muy interesante la manera en que lo plantean y que se toma desde la parte básica.
3. Que los presentadores del taller tienen un buen dominio del tema y es muy dinámico
4. Es un taller sumamente interactivo y dinámico.
5. Es una nueva alternativa para dar el tema de una forma más innovadora
6. Es excelente y me refrescó conceptos olvidados y que no fueron, en su momento, bien comprendidos (eso hace años).
7. Me pareció muy interesante, dinámico con una excelente metodología, en general, creo que es muy bueno, aprendí mucho los conceptos y con las dinámicas más claro le queda a uno, así uno observa para luego transmitirlo a mis futuros alumnos.
8. Un tema interesante y es enriquecedor al conocimiento previo en la enseñanza de la matemática, en realidad vale la pena este tipo de encuentros.
9. Ayudo a un refrescamiento de los contenidos estudiados.
10. Fue excelente, se nota la calidad y disposición que tienen los señores Reiman y Bolívar. Su capacidad para impartir el taller fue óptima y los contenidos fueron muy bien distribuidos y explicados.
11. Excelente.
12. Es excelente, muy interesante.
13. Estupendo, la metodología empleada fue genial.
14. El taller fue muy bueno. La técnica de enseñar arreglos, permutaciones y combinaciones por medio de la intuición favorece el proceso de aprendizaje.
15. Me pareció interesante, novedoso, los temas se bordan de una manera muy dinámica.
16. Está bien, pero si todos los temas se hacen así, nunca se va a poder cubrir el programa que es bastante extenso.
17. Muy bueno el abordaje del tema y está acorde a los nuevos programas de matemática.

Fuente: Elaboración Propia. 2012

Se puede apreciar que comentarios como el número 4, el 14 y el 17 sintetizan la estructura del taller y exponen uno de los fines que deseaban por parte de los autores del taller. Sin embargo, un único comentario (el 16) alude a la falta de

tiempo que existiría en las lecciones de secundaria para llevar a cabo esta metodología para iniciar el estudio de Combinatoria. No obstante, esto es una especulación ya que aún no se cuenta con la implementación de los nuevos Programas de Estudio en Matemática.

La segunda pregunta es: *Después de la realización de este taller, ¿qué sugerencias tiene al respecto?*

Para esta interrogante, las respuestas son más amplias, ya que existe una mayor gama de opiniones, las cuales son:

Cuadro N°2
Respuestas de los partícipes a la segunda pregunta del cuestionario.

1. Me parece importante que se fomente este tipo de metodología con otros tópicos de la probabilidad para acercar el conocimiento al estudiante.
2. Cuidar las indicaciones de los ejercicios para no dejar posibilidades abiertas que no se puedan controlar.
3. Se debe continuar con este tipo de taller.
4. Pienso que deben realizar muchos más talleres sobre el tema.
5. Ninguna.
6. Qué se aplique más al nivel de primaria.
7. Lo único que sigan así de animosos.
8. Falta tiempo para abracar más cosas que nos puedan ayudar a implementar con nuestros estudiantes.
9. Dar material fotocopiado con más ejemplos de ejercicios.
10. Me gustaría que fuera más extenso.
11. Ninguna.
12. Continúen realizando este tipo de actividades. Continúen dinamizando como lo han hecho. Tienen mucho carisma.
13. Qué continúen en este campo capacitando al docente, tanto en primaria como en la secundaria. Que se aprovechen más estos encuentros pedagógicos.
14. Ninguna.
15. La parte del origami debería relacionarse más con el tema a tratar o no poner a construir una figura tan difícil.
16. Que ambos participen y que quizás se dividan los temas.
17. Dar mayor capacitación, en especial a las maestras de la escuela.

Fuente: Elaboración Propia. 2012

Observe que las respuestas número 1, 3, 4, 8, 9 y 10 apuntan a la condición del tiempo en el taller: mientras que unos lo desean más extenso; otros desean más ejercicios o incluir más temas o que se preserve la aplicación de las actividades.

Por otro lado, otras de las sugerencias incluidas (la número 6, 13 y 17) se hallan en la capacitación y extensión en Combinatoria hacia el área de primaria, sin embargo, es importante recordar que el taller no iba dirigido hacia ellos, pero se pueden hacer variantes sobre las actividades y ejemplos para adecuarlo a dicho nivel.

En cuanto a las respuestas número 7 y 12 se pone en evidencia la importancia de la motivación de los expositores y encargados del taller. La respuesta número 2 por su lado, refleja que el lenguaje usado en los ejemplos se puede especificar con mayor detalle ya que, en un primer acercamiento hacia el tema de Combinatoria, el lenguaje puede convertirse en una barrera.

Es claro que las respuestas 15 y 16 dejan una insatisfacción. Durante el taller, en una de las actividades se usó el doblado de papel cuya principal finalidad era la motivación de los participantes más allá de su acoplación con el tema (ver Anexo N°1). Por su parte, la pregunta 16 refleja una declaración extraña, ya que los expositores del taller no la comparten pues en todo momento la participación de ambos fue equitativa y previamente ensayada.

La pregunta número tres menciona: *¿Consideran importante la inserción del tema de Combinatoria en Secundaria? ¿Por qué?*

Al igual que antes, las respuestas son variadas y apuntan a hechos sustanciales como la relación con fenómenos reales y prácticos para la sociedad, por ejemplo. En sí, las respuestas dadas son:

Cuadro N°3
Respuestas de los partícipes a la tercera pregunta del cuestionario.

1. Si, el conteo y la probabilidad son parte de muchas de las disciplinas que hoy día forman parte de la sociedad.
2. Es necesario para la resolución de problemas y la probabilidad.
3. Soy docente de primaria y no puedo dar una opinión fundamentada.
4. Me parece importante aunque soy maestra de primaria.
5. Si, porque el estudiante de secundaria está acostumbrado a fórmulas y no está pensando de esta manera se obliga a analizar y a pensar.
6. Si porque expande más la mente del estudiante
7. Sí claro, ya que se acerca a problemas de la realidad y son problemas interesantes que a los jóvenes se les puede presentar en sus vidas cotidianas.
8. Es un método, para que el estudiantado sea más práctico y que pueda desarrollar más su intelecto.
9. Ayuda a resolver ejercicios de preparación de exámenes para olimpiadas de matemáticas.
10. Como futuro docente de matemática considero pertinente el uso de este tipo de tópicos, ya que se fomenta la lógica, la intuición, y el razonamiento.
11. Claro, permite desarrollar estrategias de razonamiento.
12. Lo considero importante desde primaria, naturalmente sin formalizar ni generalizar fórmulas. Posibilita el desarrollo de destrezas mentales que le permitirán el análisis y la criticidad.
13. Era muy necesario, puesto que en los primeros años de los 80 estaban en los programas y luego el MEP los excluyó.
14. Sí, los estudiantes hacen el uso de ella sin darse cuenta. Si manejan el conocimiento se puede ampliar y mejorar su formación.
15. Sí, permiten el razonamiento lógico y es unos temas aplicables a la vida diaria.
16. Sí, con temas sencillos y que a medida que se vayan familiarizando los alumnos vayan tomando temas más complicados.
17. Los ayuda a analizar.

Fuente: Elaboración Propia. 2012

Es claro que la gran mayoría coincide en que el tema de combinatoria es clave en Secundaria pues permite trabajar con la resolución de los problemas y tiene un mayor acercamiento con la realidad, dando paso al análisis y el desarrollo de la lógica en los y las estudiantes.

La pregunta número cuatro menciona: *¿Cómo cataloga este taller para capacitar a docentes de secundaria?*

En la Tabla N°1 se observa que el 88,2% de los participantes catalogaron el taller como excelente, lo que también se refleja en la pregunta número uno y número tres de este cuestionario. El restante 11, 8% de los participantes considera que es bueno y muy bueno, lo cual es un rubro aceptable.

Tabla N°1
Respuestas de los partícipes a la cuarta pregunta del cuestionario.

Rubro	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Cantidad	0	0	1	1	15
Porcentaje	0%	0%	5,9%	5,9%	88,2%

Fuente: Elaboración Propia. 2012

Por otro lado, la pregunta número cinco menciona: *¿Cómo cataloga este taller para capacitar a estudiantes de secundaria?* En la Tabla N°2 se observa que el 88,2% de los partícipes consideran que la metodología empleada en el taller es viable para aplicarla a estudiantes de secundaria, mientras que un 11, 8% lo cual es un rubro aceptable. Este hecho también se justifica con las respuestas dadas en los cuadros N°1 y N°3.

Tabla N°2
Respuestas de los partícipes a la quinta pregunta del cuestionario.

Rubro	Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Cantidad	0	0	2	0	15
Porcentaje	0%	0%	11,8%	0%	88,2%

Fuente: Elaboración Propia. 2012

Por último, la interrogante número seis expone: *¿Estaría interesado en una capacitación mayor sobre el tema?* Se puede observar que la mayoría (94,1%) están interesados en tener una mayor capacitación del tema, lo cual muestra que

los contenidos y la metodología fueron agradables para los participantes. En la tabla N°3 se muestra este hecho.

Tabla N°3
Respuestas de los partícipes a la sexta pregunta del cuestionario.

Rubro	No	Si
Cantidad	1	16
Porcentaje	5,9%	94,1%

Fuente: Elaboración Propia. 2012

Análisis de la evaluación.

Para esta parte, se procedió a revisar las respuestas elaboradas por los participantes. Dada la sencillez de las preguntas (excepto la número dos), éstas se revisaban como buenas o malas, considerando como un criterio la certeza del procedimiento. Dichas preguntas se pueden leer en el Anexo N°2. De esta manera se tienen los siguientes resultados:

Tabla N°4
Respuestas de los partícipes a la evaluación.

Número de Pregunta	Buenas	Malas
1	17	0
2	1	16
3	16	1
4	13	4
5	13	4

Fuente: Elaboración Propia. 2012

De acuerdo con la tabla anterior, se puede observar que, en todas las preguntas, excepto por la número dos, siempre hubo más preguntas buenas que malas, lo cual evidencia una buena asimilación de los contenidos estudiados.

Lo sucedido en la pregunta número dos, se debe a que ésta involucra permutaciones repetidas, contenido que no se estudió durante las actividades del

taller. Sin embargo, fue decisión de los autores hacer dicha interrogante para observar los procedimientos usados por los participantes para hallar una respuesta. Cabe destacar, que la única persona que la tuvo buena, lo hizo por casos hasta contar todos los posibles. Todos los demás usaron procedimientos incorrectos.

CONCLUSIONES

De acuerdo con el análisis de los resultados se pueden rescatar las siguientes conclusiones:

- La metodología del taller permite establecer un enfoque práctico y versátil para introducir el tema de la Combinatoria en la enseñanza media, ya que permite construir los conocimientos y fórmulas necesarias para abordar el tema y así poder extender el conocimiento con mayor facilidad.
- La motivación es un factor importante, tanto en los participantes como en los guías (educandos y educador), por lo que actividades que conlleven la participación activa de ambos permiten crear un diálogo mutuo y asertivo.
- De este taller se deriva la necesidad de adecuar las actividades realizadas en el contenido de Combinatoria al nivel primaria, dada las exigencias de los participantes afines a esta área.
- En relación con los comentarios en los cuadros N°1, N°2 y N°3, la metodología planteada para este taller comulga con la Resolución de Problemas, ya que, en general, a partir de los problemas planteados, los participantes, con guía de los facilitadores, deducían y construían el conocimiento.
- Por último, el lenguaje matemático utilizado en el tema de Combinatoria puede dificultar un correcto aprendizaje de éste, hecho que se evidencia por

algunos comentarios y resultados encontrados en el cuestionario y las evaluaciones respectivamente. Por ello, se recomienda realizar una investigación que profundice acerca de esto.

BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

- Acuña, R. y Ramírez, B. (2011) Una introducción a la enseñanza y aprendizaje de la Combinatoria. Memorias del II Encuentro sobre Didáctica de la Estadística, la Probabilidad y el Análisis de Datos (II EDEPA). Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago
- Alfaro, A. y Badilla, M. (2009). *El taller pedagógico, una herramienta didáctica para abordar temas alusivos a la Educación Ciudadana*. Proyecto de investigación: Conceptualización y percepción de la Educación Cívica por parte de los docentes de Estudios Sociales y los y las estudiantes de décimo y undécimo años de la Enseñanza Media. San José, Vicerrectoría de Investigación, Universidad de Costa Rica.
- Fonseca, J. (2009). Conocimiento pedagógico del contenido en la formación de docentes matemática. *Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática*. 4(5). 11 – 27.
- García, F., Hernández, G., Nevot, A. (2003). *Problemas resueltos de Matemática Discreta. Paso a Paso*. Madrid: Ediciones Paraninfo.
- Kenney, M. J., y Hirsch, C. R. (1991). *Discrete Mathematics across the Curriculum, K-12. 1991 Yearbook*. National Council of Teachers of Mathematics, Inc., 1906 Association Drive, Reston, VA 22091.
- López, A. (2010, julio 21). La matemática y el mundo físico. *La Nación*. Recuperado el 24 de Octubre del 2011 en <http://www.nacion.com/2010-07-21/Opinion/Foro/Opinion2454471.aspx>
- Navarro, V., Batanero, C. y Godino, J. (1996). Razonamiento Combinatorio en alumnos de secundaria. *Educación Matemática*, 8(1), 26 – 29.
- Roa, R., Godino, J. D. y Batanero, C. (2001). Dificultad de los problemas combinatorios en estudiantes con preparación matemática avanzada. *Números*, 47, 33-48.
- Sanabria, G. (2010). Una propuesta para la enseñanza de los Elementos de Análisis Combinatorio. Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. *Memorias Primer Encuentro*

Anexo N°1

Modalidad: Taller (3 horas) con media hora de receso.

1. Cronograma de Actividades

#	Tiempo	Actividad	Descripción
1	5 minutos	Presentación	Los encargados del taller se presentan al igual que sus participantes en forma breve.
2	20 minutos	Motivación	Se utilizarán cuatro sombreros para introducir la idea de Combinatoria
3	115 minutos	Desarrollo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Explicación del factorial de un número 2. Trabajo #1: El factorial 3. Explicación de los arreglos 4. Trabajo #2: Arreglos 5. Explicación de las Combinaciones 6. Trabajo #3: Combinaciones
4	15 minutos	Cierre	Discusión final sobre el concepto de Combinatoria. Sugerencias y limitaciones del Taller aportados por los profesores.
5	30 minutos	Evaluación	Examen de 5 preguntas para evaluar la versatilidad del taller

2. Descripción general de algunas actividades.

Motivación: Se solicita que cuatro participantes del total pasen al frente en forma voluntaria. Los expositores facilitarán tres sombreros diferentes, y los colocarán sobre la cabeza de tres de ellos. El cuarto voluntario se le pedirá intercambiar los sombreros y determinar todas las maneras posibles de ordenarlos en las cabezas de sus compañeros. El público le puede ayudar con sugerencias.

Trabajo #1: El factorial: Un anagrama de una palabra es una permutación de las letras que conforman dicha palabra. Así, los anagramas de MATE son

M-A-T-E	A-M-T-E	T-A-M-E	E-M-A-T
M-A-E-T	A-M-E-T	T-A-E-M	E-M-T-A
M-E-A-T	A-E-M-T	T-E-M-A	E-A-M-T
M-E-T-A	A-E-T-M	T-E-A-M	E-A-T-M
M-T-E-A	A-T-E-M	T-M-A-E	E-T-A-M
M-T-A-E	A-T-M-E	T-M-E-A	E-T-M-A

A la vista se tienen **24** posibles resultados.

Trabajo #2: Arreglos: Todos los participantes se repartirán en grupos de seis personas. Cinco se etiquetarán¹ con una letra diferente (**A, B, C, D, E**). El participante restante se dedicará a apuntar. Los grupos velarán por tener dos sillas vacantes. Habrá 2 sillas para estos participantes seleccionados. Luego, se planteará la siguiente interrogante: ¿De cuántas maneras distintas se pueden sentar las cinco personas en las dos sillas si el orden importa?

Trabajo #3: Combinaciones: Suponga que usted quiere comprar 7 libros diferentes de Matemática a un mismo precio cada uno. Pero solo posee dinero suficiente para comprar 5 de ellos ¿De cuántas maneras distintas se pueden escoger?

¹ Las etiquetas serán proporcionadas por uno de los facilitadores, en el momento de explicar el ejemplo.

Anexo N°2

Cuestionario

Indicaciones generales: Estimado participante, a continuación se le brinda una serie de preguntas del tipo abiertas (su opinión) y cerradas (selección, marcando con una x). El cuestionario es anónimo, contestarlo lleva poco tiempo, por lo que se le agradece su disposición a expresarse con toda sinceridad y espontaneidad. La información obtenida se tratará con total confidencialidad, respeto y seriedad del caso.

A partir de su participación en el taller responda cada una de las interrogantes que se le plantean a continuación.

- 2.1. Después de la realización de este taller, ¿Qué opinión general tiene al respecto?
- 2.2. Después de la realización de este taller, ¿Qué sugerencias tiene al respecto?
- 2.3. ¿Considera importante la inserción del tema de Combinatoria en Secundaria? ¿Por qué?
- 2.4. ¿Cómo cataloga este taller para capacitar a docentes de secundaria? (Marque con una X)

Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

- 2.5. ¿Cómo cataloga este taller para capacitar a estudiantes de secundaria? (Marque con una X)

Deficiente	Regular	Bueno	Muy Bueno	Excelente
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2.6. ¿Estaría interesado en una capacitación mayor sobre el Tema?
(Marque con una X)

No	Si
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3. Evaluación

Instrucciones generales: Agradecemos de antemano la respuesta a cada una de las siguientes cinco preguntas. El carácter de éstas es formativo y, por lo tanto, persiguen medir el aprendizaje alcanzado durante las actividades. Éxitos.

3.1. ¿Cuántos anagramas existen con la palabra “PELOS”?

3.2. Suponga que se tienen las siguientes frutas:



¿De cuántas maneras se pueden ordenar, en hilera, las frutas anteriores?
(Observe que la naranja está repetida dos veces)

3.3. Entre un conjunto de 6 personas en un campamento, se debe elegir uno que sea responsable del equipo, otro que lleve un mapa y uno que marque el camino. ¿Cuántas maneras hay de seleccionar a estas personas? (El orden importa)

3.4. Si un conjunto está formado de 5 elementos ¿cuántas maneras hay de escoger 1 elemento? ¿cuántas maneras hay de escoger 4 elementos? ¿A qué conclusión puede llegar? (No importa el orden)

3.5. De un grupo de 35 estudiantes se deben seleccionar 2 para que ayuden a mover el equipo de cómputo del Colegio. ¿Cuántas maneras existen de escoger a estos estudiantes?