

# VALORACIÓN DEL IMPACTO

PROGRAMA DE EDUCACIÓN AMBIENTAL



Fondo para la Protección del Agua, FONAG /2011  
Manual técnico

**VALORACIÓN DEL IMPACTO**  
**Programa de Educación Ambiental**

Autores  
Lorena Coronel, Rafael Osorio

Revisión y corrección:  
Alejandro Crist

Edición  
Nancy Puente Figueroa-FONAG

Diseño  
Q-BO  
qbocreativo@uio.satnet.net

Julio 2011

La publicación del manual técnico sobre **“VALORACIÓN DEL IMPACTO Programa de Educación Ambiental”** es auspiciada por el Fondo para la Protección del Agua-FONAG con el apoyo de USAID, Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional, conforme a los términos de la cooperación # 518-A-00-07-00056-00.

Las expresiones aquí manifestadas pertenecen al autor o actores y no reflejan, necesariamente, el punto de vista de USAID o del Gobierno de los Estados Unidos de América.

# Contenido

Presentación .....	4
I. Antecedentes .....	5
Giras de sensibilización .....	6
Talleres de educación móvil .....	6
Monitoreo de las actividades .....	7
II. Medición de Impacto .....	7
Diseño experimental .....	7
Tamaño de la muestra .....	10
III. Resultados .....	12
Análisis del modelo estadístico .....	12
Visibilidad.....	13
Ciclo del agua.....	14
Procedencia del agua.....	15
Impactos ecosistemas.....	16
Prácticas con el agua .....	18
Conocimiento de buenas prácticas con el agua.....	19
IV. Discusión.....	21
V. Anexos.....	23

## Presentación

El desafío del Fondo para la Protección del Agua (FONAG) es proteger, cuidar y rehabilitar las cuencas hídricas desde donde se abastecen al Distrito Metropolitano de Quito y sus áreas de influencia. A través de un fondo fiduciario, el FONAG cofinancia programas y proyectos vinculados a la protección de las fuentes de agua.

El FONAG, para cumplir con su objetivo, desarrolla programas a largo plazo relacionados con Protección de Cobertura Vegetal, Capacitación, Comunicación, Gestión del Agua, Vigilancia y Monitoreo de Áreas Protegidas y de Educación Ambiental.

El Programa de Educación “Guardianes del Agua” tiene como objetivo fundamental el aportar al cambio de actitudes y prácticas frente a la cultura del agua. En ese contexto, desde el año 2005, se brindan procesos de formación y sensibilización a niños y niñas localizadas en áreas estratégicas para el Fondo.

El proceso de formación se basa en el concepto de “aulas móviles”, en donde mediadores pedagógicos ambientales visitan las escuelas rurales una vez por mes e imparten una temática específica vinculada a valores, ecosistemas, páramos, bosques y comunidad.

El proceso de sensibilización trabaja en escuelas urbanas, en donde los niños y niñas salen a una gira de observación por la bocatoma de la Empresa Eléctrica Quito localizada en el sector de San Rafael y por el Parque Ecológico Cachaco, en Amaguaña. En esta gira, los niños y niñas pueden apreciar las diferencias ecosistémicas que se presentan en ambos sitios de manera vivencial y de esa reflexión, se pretende inducir en los y las participantes sobre la importancia de conservar el recurso hídrico que concluye con la graduación de los asistentes como “guardianes del agua”.

El monitoreo y evaluación del Programa de Educación Ambiental se ha focalizado en monitorear los conocimientos que los guardianes del agua adquieren así como las prácticas que realizan con el agua; sin embargo, se plantea la necesidad de evaluar el resultado de este proceso pedagógico de una manera técnica y sistémica, luego de seis años de labor.

El presente documento socializa los resultados e impactos del Programa de Educación Ambiental “Guardianes del Agua” del FONAG, aplicando una metodología de comparación de grupos poblacionales escogidos con criterios estadísticos para determinar diferencias significativas entre ellos, enfocar lineamientos básicos como visibilidad del FONAG, cambios en la cultura del agua, impactos en los ecosistemas y conocimientos sobre agua.

Para el FONAG, compartir estos aprendizajes es una forma de rendir cuentas de una de las acciones que realizan y que más interés despierta: la educación y sensibilización de niños y niñas en pos de una nueva cultura del agua.



## Antecedentes

La nueva cultura del agua no es sino el cambio de actitudes y prácticas en relación a la naturaleza, especialmente al agua. Dentro de esta búsqueda, el FONAG ejecuta el Programa de Educación Ambiental PEA, “Guardianes del Agua” que trabaja con niños y niñas de establecimientos fiscales, particulares y fiscomisionales localizados en las zonas de acción del Fondo.

En los seis años de ejecución, el PEA benefició a más de 35.000 estudiantes a través de sus tres componentes educativos: educación ambiental móvil, giras de sensibilización y campamentos. Desde el 2010, el PEA desarrolla dos enfoques de educación ambiental, que se resumen en el gráfico 1.

Enfoque	Participantes	Lugar	Duración
Giras de sensibilización	Estudiantes de planteles del Valle de los Chillos y del sur de Quito (Cuencas del río Pita y San Pedro)	Parque Ecológico Cachaco, Amaguaña (río San Pedro)	Una mañana
Talleres de educación ambiental móvil	Estudiantes de escuelas ubicadas en las zonas altas de la cuenca alta del río Guayllabamba	Planteles de las escuelas participantes (zonas estratégicas para el FONAG)	Secuencia de nueve talleres temáticos, de una duración de una mañana cada uno.

Gráfico1: Enfoques educativos de intervención. Año 2010

### Giras de sensibilización

Desde el año 2005, más de 28 000 niños y niñas participan activamente en una de las 700 giras de sensibilización. Las giras consisten en una visita didáctica, de cuatro horas, al río San

Pedro dividida estratégicamente en dos etapas. En la primera, los niños y niñas participantes observan el río muerto debido a la alta contaminación generada por los poblados aledaños, el sitio se encuentra ubicado en la captación de la central hidroeléctrica de Guangopolo, en el Valle de los Chillos. Los niños, en este primer momento, reflexionan sobre el adecuado uso del recurso natural y los efectos de la contaminación en los ríos. En un segundo momento, los estudiantes realizan un recorrido por un parque ecológico “Cachaco”, situado a las orillas del mismo río San Pedro, unos cuantos kilómetros río arriba, en un estado relativamente sano. Los niños y las niñas en este sitio pueden apreciar la riqueza biológica que tiene un río mediante el uso de los sentidos y juegos didácticos, en donde incluso ellos se bautizan como guardianes del agua, en un pequeño santuario adaptado en el parque Cachaco. El contraste entre los dos ambientes produce profundas reflexiones en los participantes.

### Talleres de educación móvil

Los talleres de educación móvil se iniciaron en el 2007 y consisten en nueve visitas consecutivas mensuales a cada uno de los paralelos participantes, a lo largo de un año lectivo. El mismo grupo de niños y niñas realiza, periódicamente, un módulo-taller diferente sobre temas como: funciones y amenazas a los ecosistemas páramo y bosques, conocimientos ambientales tradicionales, nuestro ambiente, entre otros. Para llegar a las escuelas y realizar los talleres, los mediadores pedagógicos del PEA cuentan con tres unidades móviles adaptadas y equipadas con material didáctico. Con este componente, se logra un proceso de formación ambiental complementario al pensum educativo oficial, que es altamente valorado, tanto por estudiantes como por docentes.

En los seis años de implementación, el PEA benefició a más de 35.000 estudiantes a través de sus tres enfoques educativos de intervención: educación ambiental móvil, giras de sensibilización y campamentos.



## Monitoreo de las actividades

En el marco del programa se crearon instrumentos para evaluar y dar seguimiento a las actividades y a los resultados alcanzados por el PEA. Estas herramientas se aplican de manera periódica y buscan demostrar que los objetivos de aprendizaje se cumplen en gran medida y permiten hacer ajustes para optimizar los resultados esperados.

Sin embargo, las necesidades del monitoreo del FONAG se basan, además, en determinar el impacto que tienen los distintos componentes del Programa de Educación Ambiental en alcanzar sus objetivos. El presente estudio es un acercamiento a este impacto a fin de conocer

la incidencia del PEA en fomentar conocimientos en los niños y niñas que participaron en los componentes de sensibilización y educación ambiental móvil.



Durante, el 2010, el FONAG se planteó determinar, mediante un método de evaluación comparativa de grupos poblacionales, el impacto que tuvo el programa de educación ambiental del FONAG, en cuanto a conocimientos y visibilidad del fondo, en los estudiantes que participaron en los componentes de sensibilización y educación ambiental móvil.



## Medición de Impacto

El presente estudio analizó los conocimientos de los niños y niñas participantes en el programa, bajo la premisa de que quienes fueron expuestos a la intervención del programa tendrán mayores conocimientos en los ejes temáticos que desarrolla el PEA, en comparación con los niños y niñas que no lo fueron. Adicionalmente, se planteó la hipótesis que los participantes del PEA reconocen al FONAG como la institución encargada de cuidar el agua.

El impacto se determinó a través de la comparación de los resultados obtenidos de una muestra de cada uno de los componentes del PEA con una muestra “control”, expresado en un diseño experimental<sup>1</sup>. La principal premisa se relaciona al tiempo que se dedica a la sensibilización y formación de los participantes, se considera que con mayor tiempo, mejores serán los resultados obtenidos.

El impacto se expresó mediante un modelo estadístico y se espera demostrar diferencias significativas entre los grupos poblacionales de niños y niñas escogidos al azar, de acuerdo al tipo de enfoque pedagógico empleado para el aprendizaje (componente del programa: gira de sensibilización o educación móvil). Considera, además, como elementos de análisis, a algunos de los ejes temáticos que se imparten en el programa como: visibilidad, enfoque ecosistémico del agua, y el conocimiento sobre la importancia del agua y su cuidado.

### Diseño experimental

En el Programa de Educación Ambiental “Guardianes del Agua” cada uno de sus componentes constituyó un tratamiento, dado por la intensidad de la intervención<sup>2</sup> y enfoque



1. Es la acción de aplicar uno o más tratamientos a un conjunto de unidades experimentales para valorar sus respuestas. Bajo el modelo experimental, las alteraciones en las respuestas se atribuyen solamente a la acción de los tratamientos, excepto por variaciones aleatorias (usualmente pequeñas) debidas a errores experimentales y/o falta de homogeneidad de las unidades experimentales.

2. La intensidad de la intervención es el número de horas que cada niño/a participa en el programa

pedagógico<sup>3</sup>, como se aprecia en el gráfico 2. Lo que se quiere demostrar es que los niños y niñas adquieren una mayor cantidad de conocimientos mientras mayor es la intensidad de la intervención.

El experimento se definió bajo la hipótesis de que los niños y niñas que participan en el PEA-Móvil tienen mayores conocimientos e identifican al FONAG como una entidad relacionada a los recursos hídricos, con relación a los niños que participan de las giras de sensibilización y éstos a su vez, en relación a los niños y niñas que no participan de ninguno de los dos componentes del programa.

Para la comparación de los resultados se empleó un análisis de varianza (ANOVA<sup>4</sup>) y grupos homogéneos de la prueba de LSD de Fisher<sup>5</sup>. Con estos métodos se pretendió demostrar las diferencias significativas existentes para los diferentes tratamientos en cuanto a las variables asignadas<sup>6</sup>.

En cada uno de los componentes se analizó las siguientes variables descritas en el gráfico 2. Para lo que se utilizó la misma evaluación (encuesta).

1. Conocimiento sobre la importancia del agua: de dónde viene el agua que consumen, conocimientos de su cuidado.
2. Enfoque Ecosistémico: como influyen los ecosistemas (bosque y páramo) en la disponibilidad y calidad del agua.
3. Visibilidad del FONAG: que tanto los niños y niñas identifican a la institución como entidad que apoya procesos para el cuidado del agua.

Como instrumento para el levantamiento de información se empleó una encuesta que desarrolla cada una de las variables anteriormente descritas (Anexo 1). La medición de las variables



La principal premisa está relacionada al tiempo que se ha dedicado a la sensibilización y formación de los participantes, se considera que con mayor tiempo, mejores serán los resultados obtenidos.

3. El enfoque pedagógico equivale a cada uno de los componentes del programa

4. El Análisis de la Varianza (ANOVA) es una Técnica fundamental que, en su diseño más sencillo, desarrolla un contraste de hipótesis estadísticas, que afecta simultáneamente a los valores medios o esperados de varios grupos poblacionales (variables aleatorias) con distribución normal e idénticas varianzas. Es un método matemático creado para probar la hipótesis de que las medias aritméticas de más de dos grupos poblacionales son iguales.

5. El Método LSD Fisher. Se basa en el ensayo "t" de significación de diferencia de medias. Calcula la "menor diferencia significativa" (least significant difference) entre dos medias cualesquiera del conjunto analizado mediante un análisis de varianza (ANOVA).

6. Devore. Jay; Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias; Editorial Cengage Learning, séptima edición; 2008; pp. 370-394.

se realizó con relación al número de respuestas correctas para cada una de las preguntas de la encuesta, para diferentes rangos (% o número de aciertos). La hipótesis planteada se aplicó a cada una de las variables y se expresa de la siguiente manera:

Ho:  $\mu$  móvil =  $\mu$  cachaco =  $\mu$  sin fonag

H1: al menos un par son estadísticamente diferentes en forma significativa.

La siguiente gráfica muestra, de manera simplificada, el diseño experimental que se aplicó en el estudio.

Tratamiento		Variables de análisis	
<b>Enfoque Pedagógico</b>	<b>Intensidad</b>		
Cachaco	4 horas de intervención	Conocimiento Del Agua	Ciclo de Agua Procedencia del agua
Movil	36 horas de intervención	Enfoque Ecosistemico	Impactos ecosistemas
Control 1	Sin intervención directa pero con influencia indirecta del programa	Cultura del Agua	Aplicación de buenas prácticas Conocimiento de buenas prácticas
Control 2	Sin intervención del programa	Visibilidad	Reconocimiento de FONAG

Gráfico 2: Diseño experimental para la evaluación de impacto.



### Tamaño de la muestra

El experimento se realizó en escuelas que participaron en el Programa de Educación Ambiental, tanto en el componente de sensibilización como en el componente móvil en el año lectivo 2009-2010, con niños y niñas que al momento están cursando el 7° año de educación básica. Como puntos de control se consideraron a los niños y niñas de las mismas escuelas pero que no participaron en el programa de FONAG y que se encuentran cursando el 5° año de educación básica. Además, se consideró importante tener como control adicional una escuela que no haya participado en ninguno de los componentes del PEA.

Para la selección del tamaño de las muestras para cada uno de los grupos poblacionales se cumplió con criterios estadísticos, de representatividad y de importancia de acuerdo a los objetivos estratégicos del FONAG.

En la tabla1 se indica el tamaño de la muestra para cada uno de los tratamientos, así como el nivel de instrucción de los niños evaluados:

Tabla1: Descripción de la muestra			
Enfoque pedagógico	Descripción	Nivel de instrucción evaluado	Número de niños/as evaluados
Cachaco	Niños/as que participaron en el componente de sensibilización del PEA FONAG. Aproximadamente 4 horas de intervención	7° año de educación básica	59
Móvil	Niños/as que participaron en el componente de formación del PEA FONAG. Aproximadamente 36 horas de intervención	7° año de educación básica	89
Control 1	Niños/as que no participaron en ningún componente PEA FONAG, pero sus compañeros de 7° de básica si participaron.	5° año de educación básica	97
Control 2	Niños/as que no participaron en ningún componente PEA FONAG	5° año de educación básica 7° año de educación básica	79

La lista de escuelas visitadas se encuentra en el Anexo 2



## Resultados

### Análisis del modelo estadístico

En la aplicación del modelo estadístico se consideró todos los tratamientos (móvil, sensibilización y controles) y se analizó cada una de las variables anteriormente descritas. Los resultados obtenidos para los grupos de control, presentan más diferencias de las esperadas. En el análisis se esperó que no existan diferencias entre el Control 1 y el Control 2; sin embargo, existieron diferencias, y fueron significativas. Por lo tanto, se decidió hacer un análisis sólo de los grupos de control de cada uno de los niveles, para aislar el grupo que causa distorsión (Anexo 3).

En el análisis del control 2, entre los grupos poblacionales 5to y 7mo de básica donde como hipótesis, estos dos grupos no debían presentar diferencias significativas; se determinó que en sí existían diferencias. Se decidió, entonces, eliminar el grupo poblacional de 7mo de básica del Control 2 y realizar una nueva comparación estadística mediante un Análisis de Varianza con la muestra del Control 1 (Anexo 4).

La hipótesis para validar el control es que no debe existir diferencias significativas entre ambos grupos, la misma que fue validada y, por lo tanto, se determinó la necesidad de eliminar el grupo poblacional de séptimo de básica del Control 2, por ser un FALSO CONTROL.

Con dichos análisis se definió que el modelo que responde a la hipótesis planteada en el estudio consideró los siguientes tratamientos: Móvil, Cachaco, Control 1, Control 2 (sólo 5° año de educación básica). Los resultados de dicho modelo se describen a continuación.

El rango para la tabulación y tratamiento de los datos para las variables: visibilidad, ciclo del agua, procedencia del agua e impactos a los ecosistemas se basó en rangos porcentuales (0%-100%). Mientras que para las variables de prácticas con el agua y el conocimiento de buenas prácticas se basó en un rango numérico de 1 a 3, en donde 3 es la medida más alta y 1 es la medida más baja, ésto debido a la facilidad para ingresar los datos al programa estadístico.

En el análisis se esperaba que no existan diferencias entre el Control 1 y el Control 2; sin embargo, existieron diferencias, y fueron significativas.

El modelo estadístico analizado corresponde a un arreglo factorial, con 4 tratamientos o niveles del factor.

Factor: Enfoque pedagógico

Niveles: Control 1; Control 2 (solo niños de 5to de básica), Cachaco, Móvil.

### Visibilidad

El Análisis de Varianza determinó un nivel de confianza del 95%, lo que demuestra que sí existen diferencias significativas entre los grupos analizados. Adicionalmente, se realizaron los cálculos del error estándar para cada uno de los enfoques pedagógicos, lo que muestra desviación estándar del muestreo.

Para determinar cuáles medidas son significativamente diferentes de otras se realizó la prueba LSD de Fisher, que en esencia es una comparación múltiple que se presenta en la tabla 2 en donde la alineación de las “x” en la columna de “grupos homogéneos” determina si los grupos son homogéneos cuando comparten el mismo nivel. En el caso de la variable de visibilidad, la prueba LSD de Fisher determina que sí existen diferencias significativas con un nivel de confianza del 95%.

En la Tabla 2 se observa que todos los grupos poblacionales o niveles de estudio, presentan diferencias estadísticamente significativas entre sí; por ejemplo, el grupo de Control 2, presenta la menor media, con el 15,79%, mientras que el grupo de Móvil, presenta la mayor media con el 97,75%. Cabe indicar que el grupo poblacional de Cachaco, a pesar de recibir una intervención de apenas cuatro horas, reconoce al FONAG como entidad del cuidado del agua en un 69,50%, lo cual es significativo.

**Tabla2.**  
Método: Prueba de Diferencias Significativas, al 95% de confianza. Variable Visibilidad

Nivel	Casos	Media (%)	Grupos Homogéneos
CONTROL 2	38	15,79	X
CONTROL1	97	42,27	X
CACHACO	59	69,50	X
MOVIL	89	97,75	X

En el gráfico 3, se observa que en el caso del Móvil, los niños y niñas reconocen al FONAG como entidad relacionada con el cuidado del agua, más que ningún otro grupo poblacional; mientras que los Controles 1 y 2 se encuentran en la parte inferior del gráfico, lo que indica que estos grupos poblacionales no reconocen al FONAG como una entidad dedicada al cuidado del agua.

El gráfico 3 muestra una diferencia significativa entre cada uno de los grupos, además, entre los grupos de interés del FONAG (Móvil y Cachaco) existe una diferencia mayor que con los grupos Control. Lo que quiere decir que la intervención del FONAG sí influye en la visibilidad que tiene el Fondo con los grupos analizados.

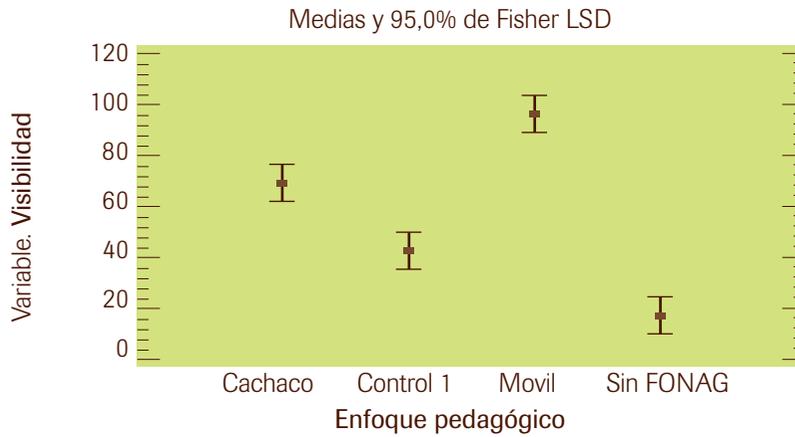


Gráfico 3. Diferencia significativa al 95% de confianza. Variable Visibilidad<sup>7</sup>

### Ciclo del agua

El primer análisis de varianza (ANOVA), se determinó con un nivel de confianza del 95% sobre la existencia de diferencias significativas entre los dos factores analizados.

Para determinar cuáles medidas son significativamente diferentes de otras, se realizó una comparación múltiple en donde la alineación de las “x” en columnas determinó si los grupos son homogéneos cuando comparten la misma columna. En este caso, la prueba LSD de Fisher determina que si existen diferencias significativas entre el componente Móvil y Cachaco y que no existe una diferencia significativa entre los grupos control.

Tabla 3.

Método: Prueba de Diferencias Significativas, al 95% de confianza. Variable: Ciclo del Agua.

Nivel	Casos	Media (%)	Grupos Homogéneos
Control1	97	31,44	X
Sin FONAG	38	41,45	X
Móvil	89	59,83	X
Cachaco	59	70,76	X

En la Tabla 3 se puede observar que los grupos poblacionales Control 1 y Control 2 (Sin FONAG), no presentan diferencias estadísticamente significativas entre sí; el grupo de Control 1 presenta la menor media, con el 31,44%, mientras que los grupos poblacionales de Cachaco y Móvil presentan diferencias significativas entre sí, respecto a los demás grupos poblacionales. Por otro lado, el grupo de Cachaco, presenta la mayor media con el 70,76% y el grupo de Móvil presenta una media del 59,83%.

7. Cada grupo poblacional en el gráfico es representado con una línea, los extremos representan el límite superior e inferior estadístico, el punto dentro de la recta representa la media de los casos dentro del grupo poblacional.

En la tabla 3 sorprende que el grupo poblacional de Móvil, que presenta una mayor intensidad de intervención, apenas alcance una media del 59,83%, menor que el grupo de Cachaco que presenta un 70,76%.

En el gráfico 4, se puede observar que el grupo poblacional de Cachaco, están muy por encima de los demás grupos poblacionales, y el grupo Control 1 se encuentra en la parte inferior de la gráfico, esto indica que el proceso de sensibilización en cuanto al ciclo del agua se interioriza mejor en los niños que visitan el parque Cachaco.

El gráfico 4 muestra las diferencias entre grupos y se evidencia que si existe una diferencia significativa entre los niños y niñas que han participado en el FONAG y los que no. Aun así, sí existe una diferencia con los grupos de control. Es decir la intervención del FONAG sí tiene un impacto en los conocimientos adquiridos por los niños y niñas en relación al ciclo del agua.

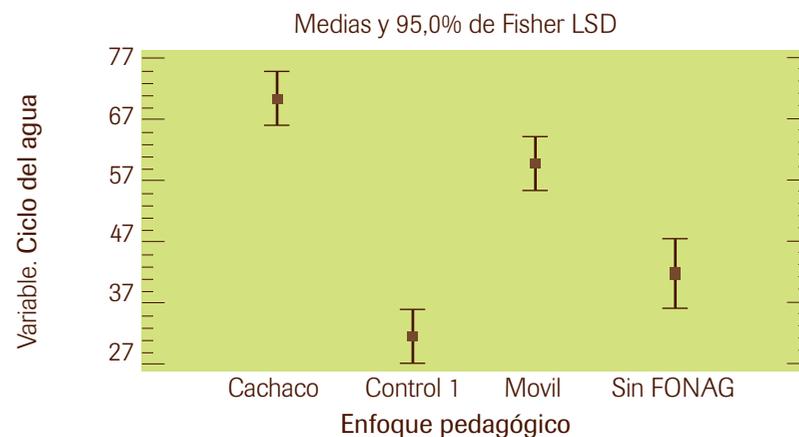


Gráfico 4. Diferencia significativa al 95% de confianza. Variable Ciclo del Agua

### Procedencia del agua

En el Análisis de varianza se determinó con un nivel de confianza del 95%, si existen diferencias significativas entre los tratamientos analizados. Para determinar cuáles tratamientos son significativamente diferentes de otros, se realizó una comparación múltiple, en donde la alineación de las “x” en columnas determina si los grupos son homogéneos cuando comparten la misma columna.

En la Tabla 4 se puede observar que los grupos poblacionales o niveles de estudio Control 1 y Control 2 (Sin FONAG), no presentan una diferencia significativa entre ellos, puesto que las “x” se encuentran alineadas en la misma columna; con valores de medias del 47,42 y 55,26% respectivamente. Sin embargo, presentan una diferencia significativa en comparación con los demás grupos poblacionales.

Además, los niveles Cachaco y Móvil no presentan diferencias estadísticamente significativas entre sí, puesto que presentan un promedio muy similar, del 77,97% y 78,65% respectivamente.

Es decir, cualquiera sea el enfoque metodológico o la intensidad de la intervención, los niños y niñas que participan en el PEA tienen un mayor conocimiento de la procedencia del agua que los niños y niñas del grupo control.

Tabla 4.  
Método: Prueba de Diferencias Significativas, al 95% de confianza.  
Variable: Procedencia del Agua.

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CONTROL1	97	47,4227	X
SIN FONAG	38	55,2632	X
CACHACO	59	77,9661	X
MOVIL	89	78,6517	X

El gráfico 5 muestra las diferencias entre grupos poblacionales y se puede apreciar que existe una diferencia significativa entre los niños y niñas que participaron en el FONAG y los que no. Además, en el gráfico 5 se puede observar que los grupos Móvil y Cachaco se encuentran en la parte superior, mientras que el grupo de los controles se encuentran en la parte inferior. Este gráfico demuestra que existe un impacto en cuanto al conocimiento de los niños en lo que tiene que ver con la procedencia del agua, frente a los niños que no recibieron la intervención del Programa de Educación Ambiental del FONAG.

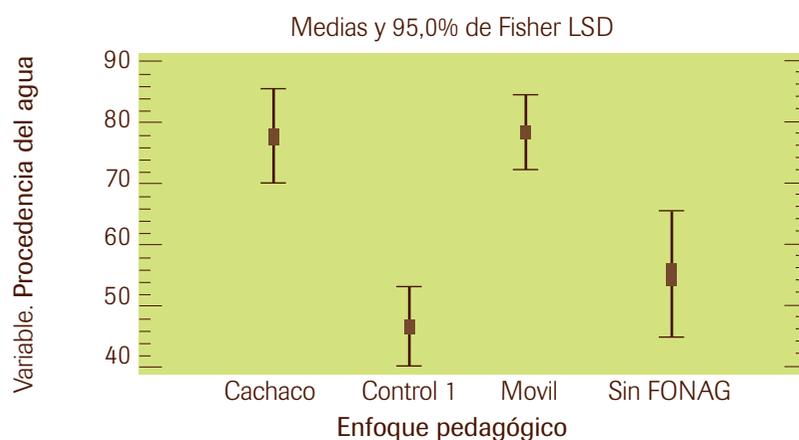


Gráfico 5. Diferencia significativa al 95% de confianza .Variable Procedencia del Agua

### Impactos ecosistemas

El análisis ANOVA determinó, con un nivel de confianza del 95%, si existen diferencias significativas entre los tratamientos analizados. Además para determinar si los resultados son significativamente diferentes de otras, se realizó una comparación múltiple donde la alineación

El análisis ANOVA determina, con un nivel de confianza del 95%, si existen diferencias significativas entre los tratamientos analizados.

de las “x” en columnas determina si los grupos son homogéneos cuando comparten la misma columna.

En este caso, como se puede apreciar en la tabla 5, la prueba LSD de Fisher determina que no existen diferencias significativas entre el componente Móvil, Cachaco y el Control 1.

En la tabla 5 se puede observar, además, que el grupo poblacional o nivel de estudio Control 2 (Sin FONAG), presenta una diferencia significativa en comparación con los demás grupos poblacionales, con una media del 47,37%; mientras que los demás grupos no presentan diferencias significativas entre sí, puesto que las “x” se encuentran alineadas en una sola columna y presentan entre el 68,70% y el 73,68%.

Se observa en la tabla 5, datos relevantes concernientes al grupo poblacional de Control 1, ya que presenta una media similar a los grupos poblacionales de Móvil y Cachaco. Es decir que los niños y niñas del Control 1 tienen conocimientos similares con respecto al impacto en los ecosistemas que los participantes del programa, tanto en Cachaco como en Móvil.

Esto se puede explicar debido a la concordancia existente entre las temáticas que el PEA imparte en el módulo de impactos de los ecosistemas de Móvil, los conversatorios del Cachaco que incluyen este tema y las temáticas planteadas sobre Ecosistemas por parte del Ministerio de Educación para los niños de sexto de básica.

Tabla 5.  
Método: Prueba de Diferencias Significativas, al 95% de confianza.  
Variable: Impactos de los Ecosistemas.

Nivel	Casos	Media (%)	Grupos Homogéneos
CONTROL 2	38	47,37	X
MOVIL	89	67,70	X
CACHACO	59	72,03	X
CONTROL1	97	72,68	X

En el gráfico 6 se observa que los niños y niñas del Cachaco están por encima de los demás grupos poblacionales. Cercanos están los grupos de Control 1 y Móvil, mientras que el grupo de del Control 2 (SIN FONAG) se encuentra en la parte inferior de la gráfica. Sorprende los resultados del Control 1, que presenta un mismo rango que el grupo poblacional Cachaco y Móvil. Esto se explica con la similitud de las temáticas ofrecidas por el Ministerio de Educación y el Programa de Educación Ambiental del FONAG con respecto a los Ecosistemas.

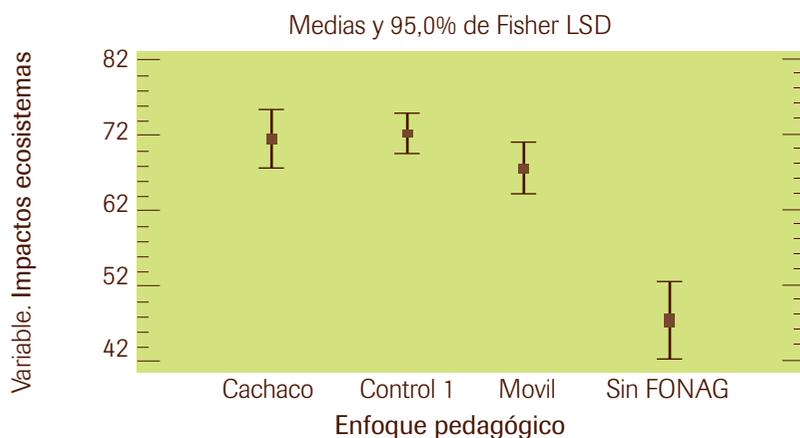


Gráfico 6. Diferencia significativa al 95% de confianza. Variable Impactos Ecosistemas

### Prácticas con el agua

El primer análisis, con la prueba ANOVA, determinó con un nivel de confianza del 95%, que sí existen diferencias significativas entre los grupos poblacionales analizados. Adicionalmente se realizó los cálculos de la desviación estándar para cada uno de los enfoques pedagógicos, la cual demuestra la variabilidad del muestreo.

Para determinar cuáles medidas son significativamente diferentes de otras, se realizó una comparación múltiple en donde la alineación de las “x” en columnas determina si los grupos son homogéneos cuando comparten en la misma columna. En este caso, la prueba LSD de Fisher determina que sólo existen diferencias significativas entre el componente Cachaco y Móvil, y entre los de Móvil y el Control 1.

En la tabla 7 se observa que el grupo poblacional o nivel de estudio Cachaco, Control 1 y Control 2, no presentan una diferencias significativas entre sí, con una media de 1,88 y 1,95 y 2,15 respectivamente; mientras que si existen diferencias significativas con el grupo poblacional Móvil, con una media de 2,5. Este resultado presenta de forma categórica la importancia del papel que juega la intervención del FONAG con un enfoque pedagógico de formación, frente

Tabla 6.  
Método: Prueba de Diferencias Significativas, al 95% de confianza.  
Variable: Prácticas con el agua.

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CACHACO	59	1,88	X
CONTROL1	97	1,95	X
SIN FONAG	38	2,16	XX
MOVIL	89	2,47	X

al fortalecimiento de la aplicación de buenas prácticas con el agua, y por consiguiente a la cultura del agua.

El gráfico 7 muestra como resultado que el grupo poblacional de Móvil hacen mayores actividades para el cuidado del agua que los demás grupos poblacionales: Cachaco, Control 1 y Control 2. Por eso se puede observar que en el gráfico que la barra representativa del grupo poblacional de Móvil está muy por encima que las demás barras representativas de los grupos poblacionales de Cachaco, Control 1 y Control 2 (Sin FONAG).

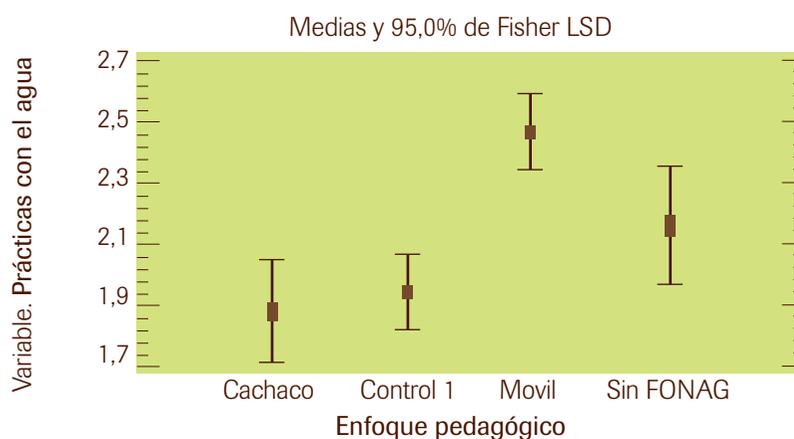


Gráfico 7. Diferencia significativa al 95% de confianza. Variable Prácticas con el Agua

### Conocimiento de buenas prácticas con el agua

Para determinar cuáles medidas son significativamente diferentes de otras, se realizó una comparación múltiple conocida como prueba LSD de Fisher, donde la alineación de las “x” en columnas determina si los grupos son homogéneos cuando comparten la misma columna. En este caso, la prueba LSD de Fisher determina que son grupos homogéneos entre: Cachaco y Control 1, y Móvil y el Control 2.

Se realizó la prueba LSD de Fisher, donde la alineación de las “x” en columnas determina si los grupos son homogéneos cuando comparten la misma columna.

En la tabla 7 se puede observar que el grupo poblacional o nivel de estudio Cachaco y Control 1, no presentan diferencias significativas entre sí; además, ambos grupos presentan una diferencia significativa en comparación con los demás grupos poblacionales (Móvil y Control 2), mientras que éstos (Móvil y Control 2) no presentan diferencias significativas entre sí, puesto que se encuentran alineados en la misma columna de las “x” con una media de 2,61 y 2,63 respectivamente. Cabe resaltar que el grupo poblacional de Control 1 y Control 2, presenten valores significativamente altos. Estos resultados pueden responder al acceso a la información, sin embargo se muestra que una mayor intensidad si logra mejores resultados. Además aún existen indicios que el control 2 podría seguirse constituyendo como un FALSO CONTROL, debido a resultados incoherentes como éste.

Tabla 7.

Método: Prueba de Diferencias Significativas, al 95% de confianza.  
Variable: Conocimiento de Buenas Prácticas con el Agua.

Nivel	Casos	Media	Grupos Homogéneos
CONTROL1	97	2,26	X
CACHACO	59	2,33	X
MOVIL	89	2,61	X
SIN FONAG	38	2,73	X

Los resultados fueron similares a los obtenidos en prácticas con el agua, teniendo una mayor diferencia de la encontrada en el caso anterior, como indica el gráfico 7.

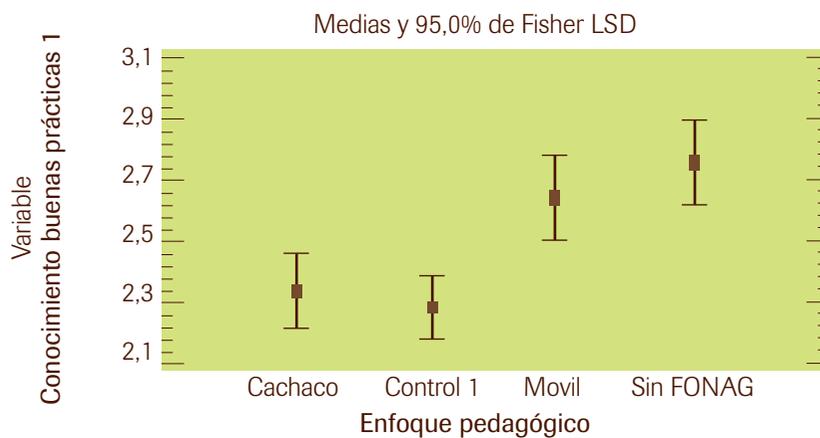


Gráfico 8. Diferencia significativa al 95% de confianza.  
Variable Conocimiento de Buenas Prácticas con el Agua



## IV Discusión

El estudio realizado para el programa de Educación Ambiental “Guardianes del Agua” del FONAG, muestra que los dos componentes del programa contribuyen a visibilizar al Fondo entre los niños y niñas de las escuelas donde se trabajó. El mayor efecto lo ejerce el componente Móvil, con un promedio mayor que el componente de Sensibilización. Es necesario destacar que los resultados son significativamente mayores que los grupos Control.

Adicionalmente, el análisis determinó que los niños y niñas de 5º año de educación básica de las escuelas que fueron visitadas por el FONAG relacionaron a la Institución con el agua, con mucha más frecuencia que los niños y niñas de las escuelas que el FONAG no visita. Este hecho puede deberse a que existe una transferencia de información sobre el Fondo entre los niños y niñas que participan en el programa con sus compañeros de niveles inferiores de la misma escuela; o, que la imagen institucional del personal y/o materiales que se transfieren dentro de la escuela causan un impacto profundo en los niños y niñas que no reciben la intervención directa del PEA.

Los niños y niñas de 5º año de educación básica de las escuelas que fueron visitadas por el FONAG relacionaron a la Institución con el agua, con mucha más frecuencia que los niños y niñas de las escuelas que el FONAG no visita.

Los resultados con respecto a “conocimiento del agua” y “enfoque ecosistémico” revelan que no existe diferencia significativa entre los componentes del FONAG, lo que demuestra que una intervención de cuatro horas tiene resultados similares a la intervención de 36 horas. Sin embargo, la diferencia con los grupos de control si bien no son estadísticamente significativos, se pueden observar a simple vista en los análisis. Los aportes son localizados en temas concretos, sin tener un impacto preciso, lo que responde al grado de intensidad sobre los temas tratados y a la similitud con las temáticas establecidas por el Ministerio de Educación, en todo el sistema de enseñanza primaria. Es necesario para FONAG analizar si son elementos clave para los objetivos del programa y determinar si es necesario profundizar en estos elementos.

Con respecto a las prácticas para el “cuidado del agua”, existe una gran diferencia entre el componente Móvil y los demás enfoques pedagógicos



Los niños y niñas que participan conocen y aplican prácticas para el cuidado del agua, con lo que se cumple el objetivo del programa

analizados. Los niños y niñas que participan conocen y aplican prácticas para el cuidado del agua, con lo que se cumple el objetivo del programa. Además, el componente de sensibilización presenta resultados similares a los grupos de control, con lo que este componente no contribuye a alcanzar el objetivo de cambiar la cultura del agua. Finalmente, el componente con una intensidad de 36 horas de intervención (Móvil) alcanza el objetivo de promover una nueva cultura del agua, mientras que el componente de cuatro horas no supera los resultados del grupo control.

En términos generales, el accionar del FONAG en educación ambiental presenta resultados que avalan su aplicación, tanto en visibilidad como en prácticas con el agua frente a niños y niñas que no son beneficiados, con los enfoques pedagógicos propuestos por FONAG.

Se sugiere definir a un mediano plazo, cuál es la intensidad óptima en cuanto al enfoque de formación (móvil); para alcanzar los mismos resultados y alcanzar el mayor rango poblacional posible con los mismos recursos.

# V Anexos

## ANEXO N°1

Herramienta aplicada para evaluar los impactos del programa de Educación Ambiental.

### Encuesta básica de conocimientos

Fecha: \_\_\_\_\_ Escuela: \_\_\_\_\_

Paralelo: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1. CUANDO ESCUCHAS FONAG QUE ES LO PRIMERO QUE SE TE CRUZA POR LA MENTE? ENCIERRA EN UN CIRCULO EL DIBUJO QUE CORRESPONDA.

a) Ciudad



b) Teléfono



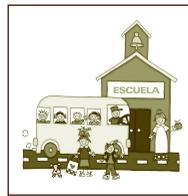
c) Bus escolar



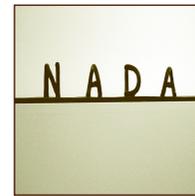
d) Agua



e) Escuela



f) Nada



2. COMPLETA EL PARRAFO CON LA AYUDA DE LAS SIGUIENTES PALABRAS

GRIFO RIOS EMPRESA DE AGUA SOL CASA  
LLUVIA HIELO GLACIARES

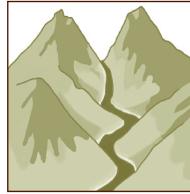
El agua nace en los \_\_\_\_\_ , llega a los bosques, \_\_\_\_\_  
y finalmente llega al océano, donde se calienta gracias a la acción del \_\_\_\_\_  
formándose nubes y luego cae en forma de \_\_\_\_\_

3. ENCIERRA EN UN CIRCULO EL DIBUJO QUE CORRESPONDE AL LUGAR DE DONDE CREES QUE VIENE EL AGUA QUE USAS EN TU CASA

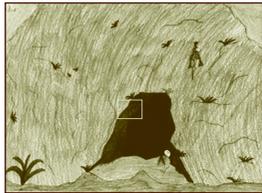
a) Grifo de agua



b) Montañas - páramo



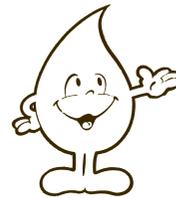
c) Cuevas



d) Selva



4. NUESTRA AMIGA GOTITA ES MUY CURIOSA, AYUDALE A SEÑALAR ENTRE VERDADERO Y FALSO



El agua que sale de la llave de mi casa alguna vez estuvo en el páramo

Verdad  Falso

Los árboles nativos son árboles de otro país

Verdad  Falso

Tener vacas andando libremente en los páramos no daña el suelo

Verdad  Falso

La paja del páramo es útil porque se quema fácilmente

Verdad  Falso

5. ENCIERRA EN UN CIRCULO LA LETRA QUE CORRESPONDE A LO QUE TU HACES NORMALMENTE EN TU CASA

A



B



C



D



E



F



6. ENUMERA 3 BUENAS PRACTICAS QUE AYUDEN A CUIDAR EL AGUA

1. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

MUCHAS GRACIAS POR TU AYUDA!!

**ANEXO N°2**

Escuelas seleccionadas para el estudio y clasificadas por tipo de intervención.

Escuelas seleccionadas	Tipo de intervención	Número de paralelos
Marco Aurelio Subia	CACHACO	2
Dario Figueroa	CACHACO	2
Carlos Cadena Nolivos	CACHACO	1
Marqués de Selva Alegre	CACHACO	1
Carlos Larco	CACHACO	1
Línea Equinoccial "A"	MOVIL	2
Ciudad de Ibarra	MOVIL	2
Hideyo Noguchi	MOVIL	2
José Acosta Vallejo	MOVIL	1
Luis Godín	MOVIL	1

**ANEXO N° 3**

Modelo estadístico para comparar las variables estadísticas entre los grupos poblacionales de séptimo y quinto de básica del control 2

FACTOR: Grado (se analizó solo el grupo de control 2 – sin fonag)  
Niveles: 7mo de básica; 5to de básica.

**Visibilidad****Procedencia del agua**

Prueba de Rangos Múltiples.  
Método: 95,0 porcentaje LSD

Nivel	Casos	Media	Grupos
			Homogéneos
5	38	15,7895	X
7	41	39,0244	X

Nivel	Casos	Media	Grupos
			Homogéneos
5	38	55,2632	X
7	41	90,2439	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
5 – 7	*	-23,2349	19,664

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
5 – 7	*	-34,9807	18,4272

\* indica una diferencia significativa.

8. Las escuelas en las que se analizarán 2 paralelos uno será con intervención del programa (7° año de básica) y el otro paralelo de control (5° año de básica)

### Impactos ecosistemas

Método: 95,0 porcentaje LSD

Nivel	Casos	Media	Grupos
			Homogéneos
5	38	47,3684	X
7	41	71,3415	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
5 – 7	*	-23,973	9,78756

\* indica una diferencia significativa.

La prueba de rangos múltiples muestra diferencias significativas entre los grupos poblacionales de quinto y séptimo año de básica tanto en visibilidad, procedencia del agua e impactos de los ecosistemas.

Las variables de prácticas con el agua y conocimiento de buenas prácticas no presentaron diferencias significativas entre sí.

### ANEXO N° 4

Modelo estadístico para comparar las variables estadísticas entre los grupos poblacionales de control 1 y control 2 (niños de quinto de básica).

FACTOR: Método pedagógico

Niveles: control 1; control 2 (sin FONAG) (solo niños de quinto año de básica).

#### Visibilidad

Pruebas de Múltiple Rangos

Nivel	Casos	Media	Grupos
			Homogéneos
Control 1	97	2,26804	X
Sin FONAG	38	2,73684	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Control 1 - Sin FONAG	*	<b>-0,468801</b>	0,29795

#### Conocimiento de buenas prácticas

Nivel	Casos	Media	Grupos
			Homogéneos
Control 2	38	15,7895	X
Control 1	97	42,268	X

Contraste	Sig.	Diferencia	+/- Límites
Control 1 - Control 2	*	<b>26,4786</b>	17,5912

\* indica una diferencia significativa.

La prueba de rangos múltiples muestra diferencias significativas entre los grupos poblacionales de control 1 y control 2 (solo niños de quinto año de básica) en las variables de visibilidad y conocimiento de buenas prácticas.

Las variables de prácticas con el agua y conocimiento de buenas prácticas no presentaron diferencias significativas entre sí.

**Ciclo del agua**

Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	2732,59	<b>3,80</b>	<b>0,0534</b>
Intra grupos	95693,3		
Total (Corr.)	98425,9		

**Procedencia del agua**

Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1678,44	<b>0,66</b>	<b>0,4163</b>
Intra grupos	335803,		
Total (Corr.)	337481,		

**Prácticas con el agua**

Tabla ANOVA

Fuente	Suma de Cuadrados	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	1,19769	<b>1,45</b>	<b>0,2305</b>
Intra grupos	109,795		
Total (Corr.)	110,993		

Las tablas de análisis de varianza mostradas indican que no existe diferencia significativa entre los grupos poblacionales de control 1 y control 2 (solo niños de quinto año de básica) en las variables de ciclo del agua, procedencia del agua y prácticas con el agua. Por lo tanto se determinó al grupo poblacional de los niños del control 2, específicamente séptimo año de básica como falso control.

## EL FONAG

El Fondo para la Protección del Agua-FONAG es un fondo patrimonial creado en enero del 2000, con el desafío de rehabilitar, proteger y conservar las cuencas hídricas desde donde se abastece de agua el Distrito Metropolitano de Quito y sus áreas de influencia.

