

UNA ENSEÑANZA CENTRADA EN EL APRENDIZ: *LOS RIESGOS* *NATURALES*

Alumno: Adolfo Miralles Pérez.

Trabajo: Trabajo Fin de Máster en el Profesorado de Secundaria.

Especialidad: Biología y Geología.

Tutora en la UAL: M^a Carmen Quiles Cabrera

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

ÍNDICE

1. Introducción.
2. Objetivos.
3. Justificación teórica.
4. Contextualización de la investigación.
5. Metodología, técnicas e instrumentos de investigación.
6. Desarrollo de la investigación.
7. Resultados y conclusiones.
8. Referencias bibliográficas.

1.- INTRODUCCIÓN.

Este trabajo trata de comparar el aprendizaje que tienen dos metodologías de enseñanza distintas aplicadas cada una de ellas a un grupo distinto de alumnos pero del mismo nivel educativo: “Método Tradicional” y “Alumno como Aprendiz”, la primera metodología como control y la segunda como experimental.

Con respecto al Método Tradicional, he hecho una exposición en clase del tema, unos ejercicios diarios al acabar cada clase, además de contar la participación, actitud y asistencia y al final una prueba escrita. Con respecto al Método como Aprendiz, he dejado la explicación en el apartado 3.

Para ello, he tratado con dos grupos de alumnos de 1º de Bachillerato en la asignatura “Ciencias para el Mundo Contemporáneo” y el tema de exposición “Los Riesgos Naturales”. En estas dos clases, existen alumnos de las especialidades de Bachillerato: Ciencias Sociales, Ciencias Naturales y Sociales (mixto) y los grupos son bastante homogéneos con respecto al número de alumnos por clase, como la nota media de ellos.

Para establecer qué grupo de bachillerato aplicar una metodología u otra, me he reunido con mi tutora del Instituto, Ana Mellado García. El grupo de alumnos que sería más conveniente aplicarle la Metodología ACA fue aquel que era menos participativo, el grupo C.

Para llevar a cabo esta investigación, he tenido que pasar un cuestionario creado por mi antes y después de la exposición del tema para ambos cursos.

2.- OBJETIVOS.

- 2.1. Comparar la diferencia de aprendizaje del alumno/a con un método u otro.
- 2.2. Buscar la forma para una mayor implicación por el alumno/a.
- 2.3. Mostrar a los alumnos/as que existen otras formas de aprendizaje que pueden ser interesantes y distintas a la tradicional.
- 2.4. Fomentar la participación en clase.
- 2.5. Aprender a aprender.
- 2.6. Favorecer el interés por el aprendizaje y reflexión.
- 2.7. Contribuir a la formación de hábitos y normas de trabajo responsable.
- 2.8. Tener en cuenta las nuevas tecnologías en la realización de trabajos y actividades.
- 2.9. Mostrar autonomía personal.

3.- JUSTIFICACIÓN TEÓRICA¹.

3.1. El constructivismo orgánico (CO). Creación de estructuras que asignan significado.

El *constructivismo* es la posición más consensuada para analizar asuntos de conocimiento y es la que se usará como marco para establecer las diferencias entre significativo y significado, llevar esta distinción a los conocimientos de ciencias y del alumno y analizar cómo se generan las estructuras que asignan significado. Para desmarcarlo de otras opciones constructivistas con compromisos empiristas o mecanicistas, el marco teórico que soporta este trabajo, denominado *constructivismo orgánico (CO)*, inca sus raíces en la teoría de la equilibración piagetiana (por ejemplo, Piaget, 1977, 1978), pero es ampliada con otras revisiones actualizadas (Delval, 1997, 2002; Pascual-Leone, 1979, 1983; Pozo, 1989) y, más recientemente, integrando nuevas formulaciones sobre organización cognitiva y aprendizaje.

¹ La justificación teórica que presento ha tomado como fuente principal los apuntes y explicaciones ofrecidas en las clases del Máster, en la Asignatura “Aprendizaje y enseñanza en biología y geología”, impartida por el profesor Nicolás Marín durante el curso 2012-13.

3.1.1. Distinción entre significante y significado.

Una palabra, un dibujo, la percepción de un objeto, una imagen, un símbolo y, en general, todo aquello que llega a los sentidos del sujeto desde el exterior es *significante*. El significado, por el contrario, es la asignación que se hace en el interior del sujeto al significante; *es un atributo exclusivamente humano* (Marina, 1998). El significado es lo que hace sentir o entender al sujeto el significante, lo cual depende de vivencias, sentimientos, lecturas, charlas con los demás, conocimientos anteriores y, en general, de la totalidad biológica del sujeto (Castilla del Pino, 2000; Marina, 1998). Piénsese en el proceso para asignar significado cuando se implantó el euro. En un inicio los números carecían de significado y fue poco a poco, con actividades tales como comprar, convertir a la antigua moneda o comparar con el esfuerzo en ganarlo, los números fueron tomando peso, dimensión, sentido, etc., en definitiva las cantidades se van llenando de significado para cada sujeto en función de sus vivencias.

El reiterado uso del vínculo significado-significante en las relaciones interpersonales pareciera que es automático, que van adosados uno al otro o que tienen un identidad indisoluble. Desde la posición CO, el significante llega al sujeto sin significado, el cual solo es posible dar en su interior (Delval, 1997; Glasersfeld, 1993). El significado tiene una componente individual, fruto de las peculiaridades de la historia personal de cada cual, pero sobre todo tiene una componente social fruto de la intensa interacción con los demás y la semiótica cultural. La etimología (evolución del significado de las palabras) muestra que tanto los significados como su vínculo con su significante son arbitrarios y socialmente construidos (Marín, 2010a).

Quizá la principal razón por la que el constructivismo insiste en separar interior y exterior del sujeto es porque percibe conocimiento y realidad como entidades o categorías diferentes que no admiten correspondencia, y por tanto, imposible comparar (Pozo, 1989). También por esto se distingue entre realidad externa y construida. Con la primera el sujeto interactúa pero no puede acceder para comparar directamente con su conocimiento. La segunda, ubicada en el interior del sujeto que la construye, es a la que se puede acceder.

La realidad construida cambia con el progreso cognitivo (Marín, 2003a). Lo que capta el sujeto al interactuar con el medio es una interpretación de los órganos sensitivos y cognitivos, no el medio en sí.

La distinción constructivista entre significativo y significado corre paralela a la que hace también entre información y conocimiento. La información es la versión externa del conocimiento en forma de significantes usualmente registrados en un soporte físico (signos, símbolos, significantes verbales, percepciones, sensaciones, acciones...). Esta información para que sea conocimiento requiere de un sujeto que conozca el código, sus reglas gramaticales y disponer de los conocimientos previos necesarios para poder asignarle significado y, finalmente, acomodarla para convertirse en conocimiento. Así pues, lo que circula entre las personas es información y sólo puede convertirse en conocimiento en la mente del sujeto (Delval, 2002; Pozo, 2003).

Buscando una exposición de los distintos tipos de aprendizaje con intención sistemática, se diferencian inicialmente dos grupos, según que las interacciones del sujeto se den con su medio externo o interno:

a) Las interacciones externas.

Aportan información a través de una diversidad de significantes. Se distinguen, según la dificultad para crear aprendizaje, dos tipos: *interacciones sensomotrices* donde los significantes que aporta la experiencia directa en contacto físico con los objetos del medio y que aporta “datos brutos”, e *interacciones semióticas* donde el sujeto interactúa con signos y símbolos culturales cuyos significados están socialmente compartidos (Delval, 1997; Marín, 2005, 2010a; Rodrigo, Rodríguez y Marrero, 1993):

- **Integrar.** Primero debe tomar significado adecuado la información externa (asimilación) y después el esquema sufre un proceso de reajuste para integrar el nuevo contenido (acomodación). El proceso de *integrar*, es un proceso orgánico más o menos tortuoso que requiere tanteos, ajustes, rectificaciones, ensayo... (Piaget, 1978), lo que conlleva cierto tiempo de implicación afectiva y cognitiva por parte del sujeto.

- **Enriquecer.** El significado social tiene mayor capacidad adaptativa al recoger un gran cúmulo de experiencias pasadas, no obstante el sujeto lo adquiere progresivamente en su continua interacción social. Aunque en este caso también se dan los procesos de asimilación y acomodación, la integración no es tan tortuosa como en el caso de significantes brutos frutos de la experiencia directa, ni tan fácil que suponga apropiación directa. La organización conceptual del entramado semiótico cultural facilita el enriquecimiento de significados (Marín, 2010a).

b) Las interacciones internas.

Suponen procesos de reflexión interior sobre contenidos y procedimientos cognitivos. Las construcciones cognitivas de este procesamiento interior en diferido se suele dar en periodos largos. Solo el interés, la motivación o los deseos pueden explicar la vuelta una y otra vez para retomar el problema, el conflicto o el esfuerzo cognitivo. Estas interacciones pueden terminar en nuevas construcciones tras la intensa implicación cognitiva y afectiva del sujeto. Se perciben tres tipos de construcciones:

- **Explicitar.** Procesos constructivos ligados a la explicitación del esquema, el cual, de naturaleza procedimental e implícita, en un primer momento, el sujeto toma cierto grado de conciencia de su existencia y, después, cuando es capaz de hacerlo representativo usando los signos y símbolos socialmente compartidos (Karmiloff-Smith y Elsabbagh, 2006; Marín, 2010; Piaget, 1976; Pozo et al., 2010).

- **Operar.** Cuando el objeto de reflexión son las mecánicas de regulación de los esquemas buscando el nuevo equilibrio ante una perturbación o conflicto cognitivo, en un proceso reiterado de largo plazo pueden originar esquemas operatorios (Marín, 2005; Piaget, 1978). Proceso que se denomina abstracción reflexiva y generan esquemas operatorios que actúan para mediatizar la actividad asimiladora de los específicos (Piaget, 1977b).

- **Formalizar.** Conlleva procesos de reflexión sobre los contenidos cognitivos cuando éste se encuentra en formato explícito a través de una semiótica socialmente compartida. Esto hace más fácil la reflexión interior pero también la exterior, por ejemplo, en foros o lecturas.

3.2. Modelo de Enseñanza del Alumno como Aprendiz.

a) Diferenciar y enfatizar la diferencia entre significado y significante.

La distinción entre significado y significante, junto a la mecánica de la asignación de significados, explicaría que los alumnos apenas retengan unos pocos contenidos de ciencias de los muchos que se les enseñan y que lo poco retenido apenas puedan aplicarlo en cuestiones prácticas que requieran una solución. Una enseñanza centrada en significantes apenas da oportunidad al alumno para que asigne significados adecuados dado que, en bastantes ocasiones, carece de un sustrato cognitivo de esquemas para que lo haga. Se requiere “algo más” si se pretende que el alumno *integre* los contenidos académicos.

En el contexto de una clase, apenas se da tiempo al alumno para llenar de significado a los significantes que en muchos casos solo se retienen por memorización y los vínculos con situaciones prácticas y concretas son escasos creándose un conocimiento “plano”, imposibilitado para la transferencia cognitiva (Pozo y Gómez Crespo, 1998). Por el contrario, los significados que usualmente asigna el alumno a conceptos propios del escenario cotidiano, al construirse desde una diversidad de interacciones (físicas, semióticas y vicarias) en periodos de tiempo amplios, poseen una carga procedimental importante para ser aplicados en contextos prácticos.

El conocimiento de cualquier campo socialmente compartido de una cultura, para quien no conoce el código o es lego en la materia, la información significa bien poco o nada. Los entramados de información de ciencias, es decir, la *versión declarativa de ciencias*, se convierten en conocimiento gracias a que son procesados, consensuados, gestionados y mantenidos por un colectivo de individuos -comunidad científica- que lo usa para buscar soluciones más eficaces al conjunto amplio de problemas asociados a las teorías (Marín, 2010b).

El alumno en su lectura del libro de texto de ciencias, se encuentra con un compendio de significantes sin la contextualización original, sin los procesos de investigación que los originaron y sin los procesos de formalización, síntesis y transposición que dieron lugar a la versión que intenta leer. Además, lejos de la mente experta que pudiera darle significado, carece de semejante estructura cognitiva.

Otra clave importante para entender la adquisición del significado es al distinguir formalmente entre su comprensión y extensión. Todo concepto, como producto del pensamiento lógico, se caracteriza por su *comprensión* (conjunto de caracteres o atributos que lo definen) y *extensión* (conjunto de objetos o conceptos de orden inferior a los que se refiere). Las mecánicas de aprendizaje de la comprensión y la extensión son diferentes. La primera se identifica con la definición del concepto a través de otros significantes (Marina, 1998). Aunque el camino más largo, si se da al aprendiz un tiempo amplio para interactuar con los “objetos” empíricos de la *extensión* del concepto podrá ir enriqueciendo el significado del concepto por procesos de integración y va a adquirir suficientes procedimientos como para posibilitar la aplicabilidad del concepto (Pozo y Pérez Echeverría, 2009). La interacción del alumno con la extensión de un concepto supone en la práctica de clase el desarrollo de actividades procedimentales dirigidas a ampliar sus significados. Para aprender de las actividades procedimentales, elaborar ideas o conceptos de la experiencia o asignar significados adecuados a los datos empíricos, se requiere procesos de tanteo, rectificación, ensayos y error...

Así pues, no basta con memorizar o comprender los contenidos, es necesario también integrarlos a los esquemas y dotarlos de una buena carga procedimental para garantizar su transferencia a contextos prácticos (Pozo y Gómez Crespo, 1998). Para ello, es preciso que el alumno interactúe con la parte extensional de los conceptos (referentes concretos), creando vínculos sólidos con la comprensión del concepto.

b) Recontextualizar.

El CO percibe insuficiente que se pueda aprender de una sola experiencia aislada; sólo sería así desde una visión empirista que asuma que el dato empírico es conocimiento (Arrieta y Marín, 2002). Esto es más complejo. La extensión de un concepto se refiere a una diversidad de objetos o situaciones, que si no se pueden abordar en la enseñanza en su totalidad, sí que habrá que hacerlo con una muestra significativa para que haya aprendizaje.

La *recontextualización* se refiere al intento de dar significados a los significantes del contenido haciendo que el alumno interactúe con los contextos más prácticos y empíricos de éste, de un modo estructurado, con la intención de obtener información o buscar respuestas a un determinado contexto problemático inicial. Esto permitirá ir llenando de significado el contenido pero también adquirir suficientes recursos procedimentales para hacer que el nuevo conocimiento, una vez adquirido, se pueda aplicar a una diversidad de situaciones prácticas (Pozo y Pérez Echeverría, 2009). Las estrategias para cubrir la componente práctica y empírica pueden ser las siguientes:

- ***Estrategias de variación contextual (Vc)***. Crear cierta sistemática en las situaciones y objetos que se van a considerar sobre el contenido a enseñar. Los contextos deben ser potencialmente interesantes para el alumno y deben estar formulados a modo de cuestiones o problemas a fin de marcar un sentido a las actividades: su intención será buscar soluciones principalmente mediante el esfuerzo cognitivo del alumno mediado por la asistencia constante del profesor.

- **Estrategias de variación del grado de complejidad o dificultad (Vd).** Para cada contexto, hay que diseñar un gradiente de complejidad o dificultad que vaya desde situaciones sencillas donde la interacción entre ellos, se rige por relaciones causales elementales, por ejemplo de contigüidad espacial o temporal (Pozo y Gómez Crespo, 1998) hasta otras más complejas donde la geometría de los objetos, el número de estos y sus interacciones se hacen más complejas. Este gradiente dará más garantías de desarrollo de los esquemas por integración de los nuevos datos. El gradiente de dificultad no necesariamente debe ir asociado a cada contexto, también es posible crearlo eligiendo contextos más o menos complejos.

- **Estrategias de variaciones relevantes e irrelevantes (V_r , V_i).** Supone una visión dinámica de la interacción del sujeto con los contextos prácticos con la intención de que el alumno perciba regularidades, excepciones, relaciones causa-efecto, irrelevancias, etc. Se denomina “*variación relevante*” a las modificaciones de un factor de la situación o contexto que produce una alteración relevante o modifica significativamente un resultado y “*variación irrelevante*” cuando no supone ningún tipo de alteración relevante en la situación o del resultado. Podría parecer que las variaciones irrelevantes carecen de utilidad didáctica, sin embargo permiten al alumno tomar conciencia de ellos, incluso, cuando anteriormente los percibiera significativos.

La recontextualización ofrece la oportunidad de desarrollar los esquemas específicos, puesto que al ejercitarse repetidamente permiten generalizarse a la diversidad de contextos y posibilitan pequeños reajustes del esquema para ir acomodando la diversidad de datos. El resultado que se pretende es que el alumno adquiera contenidos de un modo más flexible, más rico en significados y en recursos procedimentales de aplicación práctica.

c) Crear un contexto de enseñanza expectante y comprometido para fomentar en el alumno nuevas construcciones a través de desequilibrios y reequilibrios. Se hace necesario, implicar al alumno cognitivamente y afectivamente como único modo de afrontar los desequilibrios y así crear un espacio de tensión dialéctica entre él y las actividades y entre él y los demás, en grupo, con toda la clase y con el profesor. Se trata de crear un contexto de enseñanza expectante, atractivo y comprometido que permita no sólo los conflictos cognitivos resolviendo problemas o compartiendo significados con los demás, sino el tener ganas e interés para afrontarlos en la búsqueda de nuevos reequilibrios cognitivos (Marín, 2005).

Los contenidos académicos deben experimentar las suficientes transformaciones para que resulten atractivos a los alumnos, solo así sería posible lograr dicha implicación. La actitud del profesor también debe cambiar para que sea más motivadora lejos del rigor académico o de imposiciones en aras a un supuesto valor intrínseco de los contenidos. Obsérvese que no se dará desequilibrio en el alumno:

- Si el sujeto no quiere entrar en el juego de la asimilación y acomodación de lo nuevo por indolencia, desmotivación, falta de interés...
- Si producido éste, el sujeto vuelve a su anterior equilibrio negando o rechazando la perturbación (predominio de su esquema por encima de otras evidencias).
- Si lo que se propone como elemento de perturbación es para él algo irrelevante.
- Si el dato es tan novedoso que es imposible su asimilación.

Para ayudar al alumno/a en la reequilibración, se requiere diseñar actividades encaminadas a invitarlo para reflexionar en determinadas direcciones donde puede estar la solución. En ningún caso, se darían soluciones o información significativa al comienzo, pues inhibiría sus esfuerzos cognitivos y por tanto las posibles reconstrucciones cognoscitivas necesarias para llegar a la reequilibración. Éste es el fundamento principal de la *enseñanza por descubrimiento dirigido* basado en la teoría de la equilibración de Piaget (1978).

Algunas sugerencias para diseñar actividades que aumenten la posibilidad de lograr conflictos cognitivos son:

- Crear una situación inicial y solicitar a los alumnos que expresen manipulativamente cómo sería posible lograr unos objetivos u otros.

- Se plantea un problema y se solicita buscar una solución. Habría una versión manipulativa de este diseño donde el problema se plantea en un contexto material donde para encontrar la respuesta se deben manipular los objetos.

- A partir de una situación inicial se piden previsiones, y después de la experiencia se solicita explicaciones al alumno al confrontar sus previsiones iniciales con los resultados de la experiencia.

Mayor implicación cognitiva se logra en el alumno si las actividades se desarrollan en contextos sociales donde se dan interacciones intragrupales e intergrupales y en todo momento se solicita que vayan explicitando los progresos.

d) Fomentar los procesos de reflexión en un ambiente de compromiso, dedicación e intensa interacción semiótica en el aula.

Si integrar una información nueva en un esquema requiere una dedicación importante, las construcciones por procesos de reflexión son aún mayores. Por suerte, se puede usar intencionadamente e intensivamente la interacción semiótica de clase para facilitar los procesos de reflexión, estrategia complementaria a la “recontextualización” que se llamara “resignificación”.

Los periodos de enseñanza para que se den las nuevas construcciones por reflexión son largos. En estos se precisa que el docente, de modo coherente con los procesos constructivos por reflexión, desarrolle un plan de actividades que se aplica una y otra vez para la diversidad de contenidos y para ello será necesario que dichas actividades resulten atractivas para el alumno y mejor que sea por motivos endógenos (interés por el tema) que exógenos (necesidad de aprobar).

Se considerarán las siguientes orientaciones didácticas:

- Para favorecer la toma de conciencia autónoma se pueden diseñar actividades que soliciten la consecución de un objetivo y donde se puedan percibir los resultados de las acciones o toma de decisión del alumno. La actividad es mejor que sea manipulativa, y si es intelectual, la toma de decisiones deben concretarse, registrando o explicando a los demás, para que se pueda ver su resultado. Para potenciar la toma de conciencia, la actividad se hace en grupo, siendo objeto de reflexión en un primer momento el vínculo acción-resultado para después reflexionar sobre los medios entre la acción y los resultados.

- El aula es un espacio que posibilita una intensa interacción social, por eso es un lugar óptimo para explicitar los contenidos implícitos del alumno, donde interaccionando con materiales adecuados, con compañeros de su grupo de trabajo o en debates de clase, pueda ir poniendo palabras adecuadas a dichos contenidos, lo cual puede conllevar en primer lugar una necesaria toma de conciencia. Fomentar el uso de la argumentación razonada (Driver, Osborne y Newton, 2000; Jiménez Aleixandre y Díaz de Bustamante, 2003; Sardá y Sanmartí, 2000) para defender los diferentes puntos de vista o aquellos otros inventados oportunamente por el profesor, sería otro modo efectivo de lograr la necesaria implicación del alumno, no solo para afrontar con decisión los momentos de conflicto cognitivo sino también para animar la explicitación de las ideas del alumno. Pero también sobre las actividades propias de la toma de conciencia autónoma, una vez establecidos los consensos intragrupal, se puede abrir un debate intergrupar más amplio, en colaboración con el profesor, donde se defiendan los diferentes puntos de vista con argumentos o evidencias que permitan ir explicitando con recursos semióticos compartidos los contenidos implícitos individuales a la vez que se enriquecen con el aporte de nuevos significados.

- Para fomentar las construcciones operatorias se perciben dos líneas de orientaciones: la primera sugiriendo estrategias de variación relevante e irrelevante, donde la reflexión constante sobre los incrementos y decrementos de las variables o factores que intervienen en la situación, “obliga” al alumno a ir estructurando operatoriamente dichas variables, y la segunda, mediante estrategias de confrontación y conflicto cognitivo para que, aplicadas a una diversidad de contenidos de ciencias, el alumno pueda reflexionar sobre las mecánicas de compensación y reequilibración y, de este modo, desde las regularidades que pueda entrever, una y otra vez, pueda construir la operatoria subyacente (Inhelder y Piaget, 1972). Esta reflexión se favorece en el entorno social de clase que posiblemente permitan acelerar las construcciones operacionales, las cuales han mostrado ser muy importantes para el aprendizaje de contenidos de ciencias (Lawson, 1993; Niaz, 1991; Shayer y Adey, 1993). Piénsese que detrás de muchos razonamientos del alumno, de sus habilidades hipotético-deductivas, de su capacidad de argumentar y, en general, de sus capacidades procedimentales, están sus operaciones mentales.

- Para fomentar procesos que se han denominado formalizar, hay que tener en cuenta que son reflexiones sobre contenidos cognitivos explícitos y conscientes. Para fomentar procesos de formalización se precisan actividades intra e intergrupales donde los objetos de interacción son materiales semióticos específicos del conocimiento matemático, filosófico, epistemológico, etc., y se combine periodos largos de reflexión interior con interacciones externas semióticas en debates, lecturas, o elaboraciones escritas. Ahora bien, si no hay un contexto cognitivo básico, creado desde referentes empíricos o prácticos, que permita dar significado adecuado a los significantes de dichos entramados semióticos, el avance estaría lleno de parcelas sin sentido.

Si enseñar contenidos específicos, en general, es difícil, la adquisición de los contenidos procedimentales es aún más y, consecuentemente, las estrategias de enseñanza son más exigentes pues deben de mantenerse coherentemente en plazos de tiempos largos aplicadas en una diversidad amplia de contenidos y contextos específicos (Marín, 2005).

Las investigaciones han demostrado que los alumnos retienen muy poco de lo que se les enseña en formato de conferencia tradicional (Duch et al 2001).

4.- CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN.

El entorno de mi experiencia ocurre en un centro, el “I.E.S. Alhamilla” que se encuentra en la capital de la ciudad de Almería, al borde de la rambla Federico García Lorca en su parte alta.

Con respecto al tipo de alumnado hay un poco de todo, más de lo necesario en algunos casos:

- a) Alumnos/as que no vienen a clase quizás desde principio de curso.
- b) Alumnos/as que vienen muy irregularmente.
- c) Alumnos/as que yendo a clase, muestran desinterés montando jaleo en clase.
- d) Alumnos/as que vienen a clase y además muestran un gran interés, manteniendo respeto y silencio.

Teniendo en cuenta esto, según a) ya sólo aparecen en clase alrededor de la mitad de alumnos (sobre todo, en Bachillerato). Según b) tienen pésimos resultados en los exámenes... Según c) son los de siempre que no paran de molestar en clase que suelen ser 2-3 por aula. Según d), recuerdo en mi tiempo como estudiante en el instituto había mucha más competencia en este aspecto, ahora sólo veo unos 10-15 alumnos máximo por aula que realmente tienen el interés y las ganas de seguir progresando.

En este instituto, las clases no se imparten en una aula base para todas las asignaturas, sino que van cambiando los alumnos/as de clase para cada asignatura, porque el Centro cree que es más adecuado así debido a que cada aula es específica de cada asignatura, haciéndola más apropiada y más eficiente en el aprendizaje del alumnado.

5.- METODOLOGÍA, TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN.

Lo primero y antes de nada, ha sido crear mi propio cuestionario que se basa en el tema de mi explicación en clase: “Los riesgos naturales”. Este cuestionario tiene variabilidad de dificultad conforme van avanzando las preguntas, además de ponerle al alumno/a en situaciones reales para ver qué reacción tiene frente a esos problemas. Carece de preguntas teóricas pero las preguntas hacen razonar al alumno/a para que muestre su conocimiento sobre el tema en cuestión.

He utilizado 2 metodologías, una para cada clase de 1º de Bachillerato: “Tradicional” y “Alumno como Aprendiz”.

Tradicional: Antes de comenzar preparo una exposición PowerPoint en la que muestro un esquema muy resumido del tema “Los Riesgos Naturales”. En este esquema, elimino algunos aspectos que no son relevantes del tema y voy pasando poco a poco todas las diapositivas, a la vez que voy explicando cada apartado. En este caso, el alumno/a está obligado a asistir y a seguir la clase para ver qué es lo importante y lo que no, además de coger algunos apuntes extra que pueda aportarles susceptibles de examen. Además, establezco un horario personal para la clase, en el que fijo lo que voy a dar en cada una de ellas junto con las actividades correspondientes a cada día (de aplicación, razonamiento, teóricas, búsqueda por internet...). Es al día siguiente cuando pregunto por las actividades del día anterior y apunto tanto la asistencia como la realización diaria de las actividades. También tengo en cuenta el interés, comportamiento en clase, participación...

a) Instrumentos de evaluación.

- Prueba escrita.
- Asistencia.
- Actitud y participación.
- Revisión de la realización de los ejercicios.

b) Calificación.

$$\text{Nota final} = \frac{15}{100(\text{ejercicios y asistencia})} + \frac{15}{100(\text{participación y actitud})} + \frac{70}{100(\text{examen})}$$

Alumno como Aprendiz (ACA): Antes de comenzar preparo una batería de actividades de todo tipo que comprenden todo el tema (de aplicación, teóricas, búsqueda por internet...). En este caso, también preparo mi esquema PowerPoint pero lo expongo al final en una sola clase. Con esta metodología, establezco el primer día grupos de trabajo en función de las personalidades de cada alumno/a. Escribo en la pizarra los 4 colores (personalidades) y hago que cada uno elija uno, en función de cómo se autodescriba y escriba en la pizarra su nombre dentro de un grupo de la tabla siguiente:

Grupos	Azul	Verde	Amarillo	Naranja
1	Manolo	Ana	...	
2	Juan			
3	...			
4				
5				
6				
7				

Naranja: Proactivo, animador, motivador, soñador (Secretario del grupo).

Amarillo: Responsable, metódico, puntual (Coordinador de grupo).

Azul: Chistoso, animador (Don de gentes, centro de atención).

Verde: Abogado del diablo, visión global, sabe inconvenientes.

De esta manera, intento generar variabilidad dentro del grupo (no se junten los mismos de siempre que están al mismo nivel intelectual, mezcla entre razas, ayuda del más listo/a hacia el menos listo/a...).

Una vez establecidos los grupos, se juntan las mesas por grupo y entonces, les reparto a cada alumno/a una copia de todas las actividades del tema. Entre ellos mismos van apoyándose para contestar todas las preguntas y si fuera necesario, se reparten el trabajo para casa.

La corrección de los ejercicios se hace de manera grupal después de varias clases dedicadas a ellos; es el coordinador de cada grupo el que tiene la voz cantante porque todos los componentes del grupo tienen todas las preguntas resueltas y contestadas iguales. Es aquí donde se establece un debate intergrupar para contrastar las ideas obtenidas. Finalmente, intervengo para corregir y guiar al alumno/a hacia la comprensión de ellos, expresando la verdad.

a) Instrumentos de evaluación.

- Prueba escrita.
- Asistencia.
- Actitud y participación.
- Revisión de la realización de los ejercicios.

b) Calificación.

$$\text{Nota final} = \frac{15}{100(\text{ejercicios y asistencia})} + \frac{15}{100(\text{participación y actitud})} + \frac{70}{100(\text{examen})}$$

6.- CRONOGRAMA Y PLAN DE TRABAJO.**6.1. Confección de la encuesta para el tema “Los Riesgos Naturales”.**

CUESTIONARIO “LOS RIESGOS NATURALES”

NOMBRE: _____ CURSO: _____

1. ¿Crees que a la hora de hacer una construcción de un edificio se debe de tener en cuenta la posibilidad de terremotos, inundaciones...? ¿Por qué?

Si.

No.

2. Teniendo en cuenta el aspecto económico, ¿Qué crees que es más costoso? ¿Por qué?

Prevención.

Restauración.

3. ¿Qué fenómenos naturales conoces que provocan desastres en España?

4. De las situaciones siguientes, ¿Cuál crees que sería para ti un buen lugar para vivir? Razónalo.



5. Imagina que a las afueras de un pueblo existe un río. Debido a su agua permanente, un agricultor decide construir un invernadero cerca de él para aprovechar su agua para riego. ¿Crees que es una buena decisión? Justifícalo.

6.2. Preparación de las clases.

Esquema PowerPoint, actividades sobre el tema para ambos cursos, establecer mi calendario sobre qué es lo que voy a hacer en cada clase con los dos cursos.

6.3. El primer día de clase.

Primer contacto con los alumnos/as, creación de los grupos de trabajo (en el caso ACA), el reparto de las encuestas antes de empezar.

6.4. Exposición del tema.

6.5. Una clase para resolución de dudas.

Terminar alguna actividad pendiente. Video sobre “El Ultimátum Evolutivo”.

6.6. Otra clase para el examen final.

6.7. La última clase.

Ver las correcciones del examen y reparto de nuevo la misma encuesta.

6.8. Construcción de una tabla Excel.

En la que establezco las 5 preguntas y dentro de cada una de ellas: Respuestas en Blanco (NS/NC), Bien (B), Mal (M) y Regular (R) junto a las respuestas típicas en cada caso. En ella, además se reflejan los resultados del antes y el después de la explicación.

7.- RESULTADOS Y CONCLUSIONES.

Tras la investigación realizada en las aulas, podemos recabar los siguientes hallazgos mostrados:

ANTES DE LA EXPOSICIÓN (TRADICIONAL)					
Alumn@s	P1	P2	P3	P4	P5
Ichidoro	B	B	3	Rc	Mc
MJSF	B	B	2	Rb	B
Gervasio	B	B	2	Rc	Me
Resolución_13	B	Rc	2	Mc	Mb
Vasara	Ra	B	2	Ma	Mc
Marblaru	Ra	B	3	Mc	B
Manolo Lolo	B	B	2	Rc	B
Neska	B	B	2	Ra	Me
Morena	Ra	B	2	B	B
Benito Canela	B	Ma	1	Ra	Me
Araña	B	Me	2	Rc	Me
Palanquilla "La Revolución"	B	B	3	Me	Me

DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN (TRADICIONAL)					
Alumn@s	P1	P2	P3	P4	P5
Ichidoro	Ra	B	2	Rc	Mc
MJSF	B	B	2	Mb	B
Gervasio	B	B	2	Rb	B
Resolución_13	Ra	B	2	Me	Rc
Vasara	B	B	2	B	B
Marblaru	Ra	B	2	Md	B
Manolo Lolo	B	B	2	Ra	B
Neska	B	B	2	Mc	Mb
Morena	B	B	3	Me	B
Benito Canela	B	B	3	Me	Me
Araña	B	Me	3	Md	Me
Palanquilla "La Revolución"	B	B	3	Me	Rc

ANTES DE LA EXPOSICIÓN (ACA)					
Alumn@s	P1	P2	P3	P4	P5
Estefanía	B	B	2	Ra	B
Bazinga	Ra	B	2	NS/NC	B
Jaimo Superstar	B	B	2	Ra	Mc
DET	B	Mb	3	Rb	B
Carina La Tórtola	B	Ma	3	Ra	Mc
Tuck, pelícano de fuego	Ra	B	2	Mc	B
Biibii	B	B	3	Mc	Me
Aitor-tilla	B	B	2	Mb	B
Yonimelavo	B	B	2	Ra	B
Topo	Ra	B	2	Md	B
One Love	B	B	1	Rc	Mc
Sr XL	B	B	4	Mc	Mc
Panchito Moreno	B	B	3	Me	Mb
La Paloma	Ra	Ra	3	Mc	Mc
El Palomo	Ra	B	2	Rc	Mc

DESPUÉS DE LA EXPOSICIÓN (ACA)					
Alumn@s	P1	P2	P3	P4	P5
Estefanía	B	B	2	B	B
Bazinga	B	B	2	B	B
Jaimo Superstar	B	B	3	Ra	B
DET	B	Md	2	Rb	B
Carina La Tórtola	B	Mc	5	Rc	B
Tuck, pelícano de fuego	B	B	2	Rc	B
Biibii	B	B	2	Ra	Mc
Aitor-tilla	B	B	2	Rc	B
Yonimelavo	B	B	2	Md	B
Topo	B	B	4	Md	B
One love	Mb	B	2	Rc	B
Sr XL	B	B	2	Md	Me
Panchito Moreno	B	B	2	Ra	B
La Paloma	B	Me	2	NS/NC	B
El Palomo	Ra	B	2	Me	Mc

Para cada pregunta excepto para la pregunta tres, he establecido hasta tres respuestas típicas dentro de las respuestas regulares y hasta cinco dentro de las mal contestadas. Como la pregunta tres es de tipo numérica, he hecho una clasificación en función del número de fenómenos que el alumno/a ha sabido contestar.

Las respuestas encontradas en mi cuestionario como regulares (R_) y mal contestadas (M_) son:

a) Pregunta 1:

- Ra: Si, para elegir los materiales que resistan mejor esos desastres.
- Ma: Sí, porque según la probabilidad de catástrofes que haya, hay que hacerlo con una estructura u otra.

b) Pregunta 2:

- Ra: Depende de lo que se gaste en cada una, pero normalmente sería más costosa la restauración.
- Rb: La restauración, porque hay más pérdidas en la restauración de una casa con todo que vacía.
- Ma: Prevención, gran tarea inicial frente a empezar desde lo dañado.
- Mb: Restauración, ya que es casi imposible conocer qué y cuánto pasará. Por mucho que se tomen medidas, nos sorprenderemos con los daños.
- Mc: Dependiendo del nivel de catástrofes de la zona, prevención (alto) y restauración (bajo).
- Md: La prevención, más costosa ya que nunca se sabe con exactitud ni la magnitud ni intensidad de la catástrofe.
- Me: La restauración (sin razonar).

c) Pregunta 4:

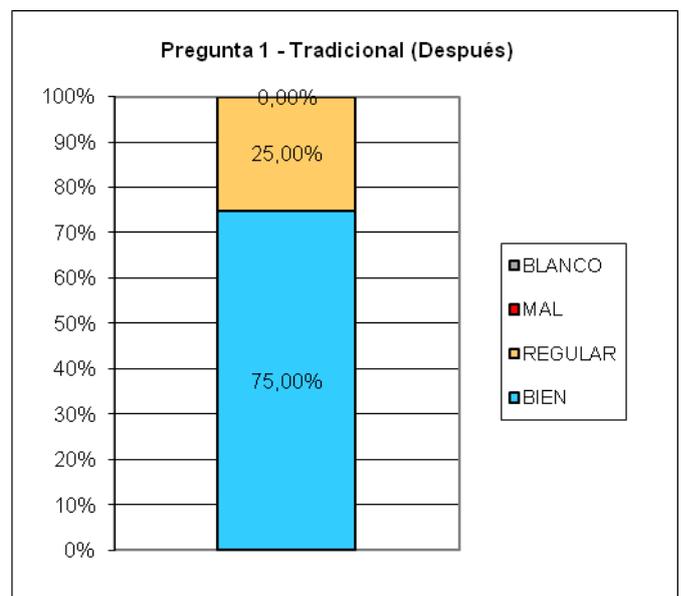
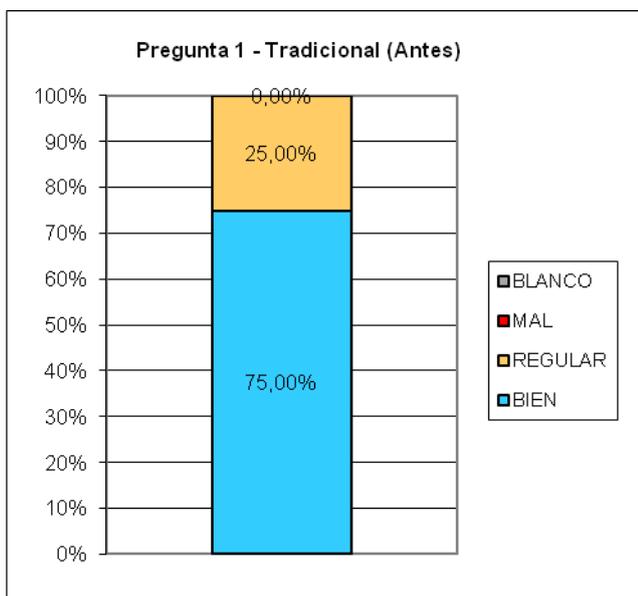
- Ra: La C, a simple vista no parece tener problemas hacia la población.
- Rb: La C, aunque hay posibilidad de inundación, es la mejor opción.
- Rc: La C, porque en las otras 2 es más posible que corra algún desastre.
- Ma: La C, se pueden prevenir derrumbamientos e inundaciones.
- Mb: La B y C, volcanes muy bajo porcentaje de erupción y C parece ser un buen lugar.
- Mc: La C, en la A hay muestras de terremotos y en la B puede entrar el volcán en erupción.
- Md: Sólo marca la opción C (sin razonar).
- Me: La C, ya que no tiene peligros y más fácil para salir de los dos, menos contaminación.

d) Pregunta 5:

- Ra: No, porque la sobreexplotación puede llegar a afectar al ecosistema, expansión.
- Ma: Si y no, ya que el agua podría estar contaminada o contaminarla y sí, porque es gratis. Beneficio.
- Mb: Sí, siempre y cuando no se lleve todo el caudal del río.
- Mc: Sí, por aprovechamiento, pero las crecidas pueden provocar inundaciones que dañen el invernadero.

PREGUNTA 1 TRADICIONAL (ANTES)	BIEN		9		75,00%
	Ra		3	100,00%	25,00%
	Ma		0	0	0,00%
	NS/NC		0		0,00%

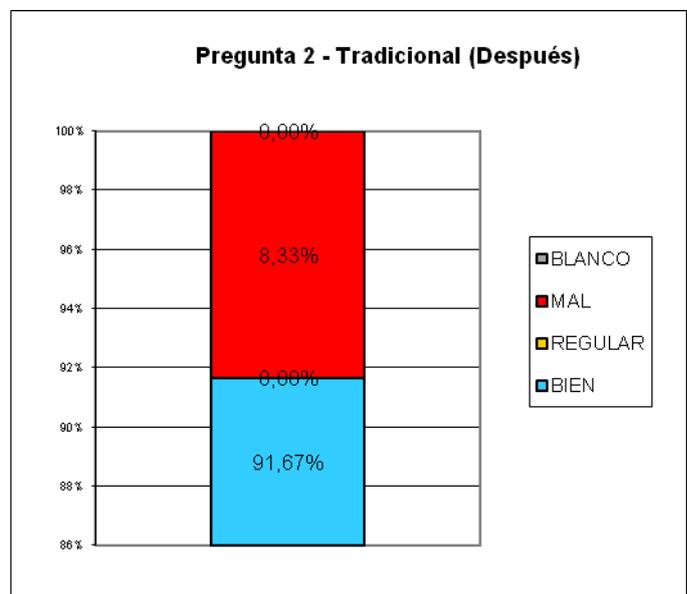
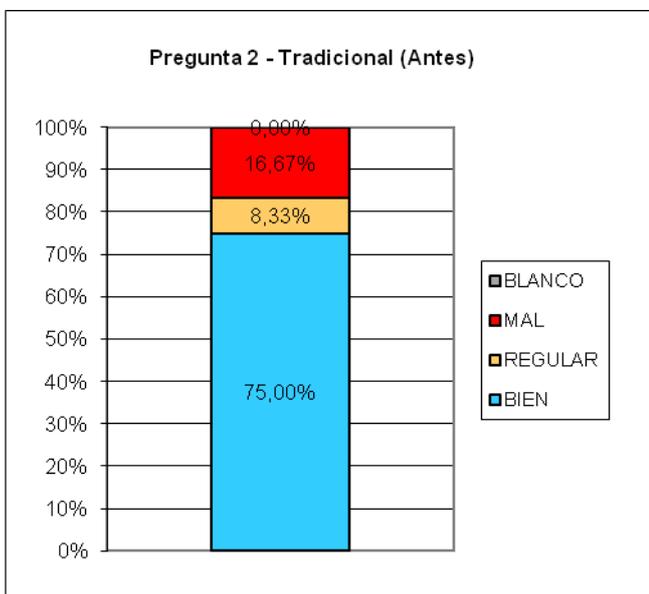
PREGUNTA 1 TRADICIONAL (DESPUÉS)	BIEN		9		75,00%
	Ra		3	100,00%	25,00%
	Ma		0	0	0,00%
	NS/NC		0		0,00%



En la pregunta uno la más fácil de todas, parece que los alumnos tienen claro que hay que ver primero la situación en la que se va a desarrollar una obra y así evitar sucesos catastróficos provocados por fenómenos naturales, aunque no se ve mejoría.

PREGUNTA 2 TRADICIONAL (ANTES)	BIEN	9	75,00%
	Ra	0	0,00%
	Rb	1	100,00%
	Rc	0	0,00%
	Ma	1	50,00%
	Mb	0	0,00%
	Mc	0	0,00%
	Md	0	0,00%
	Me	1	50,00%
	NS/NC	0	0,00%

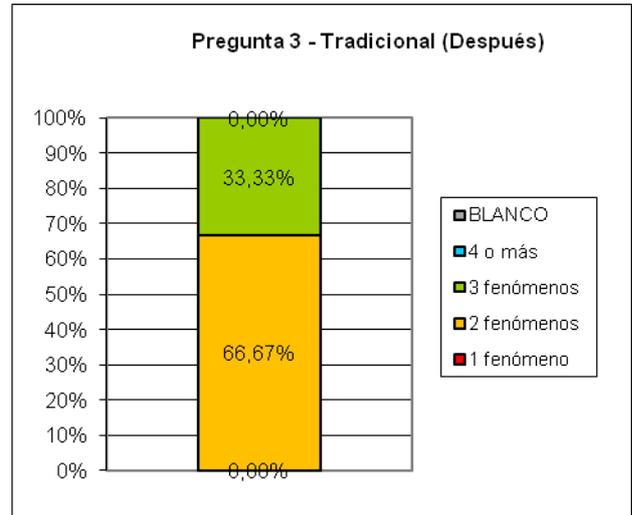
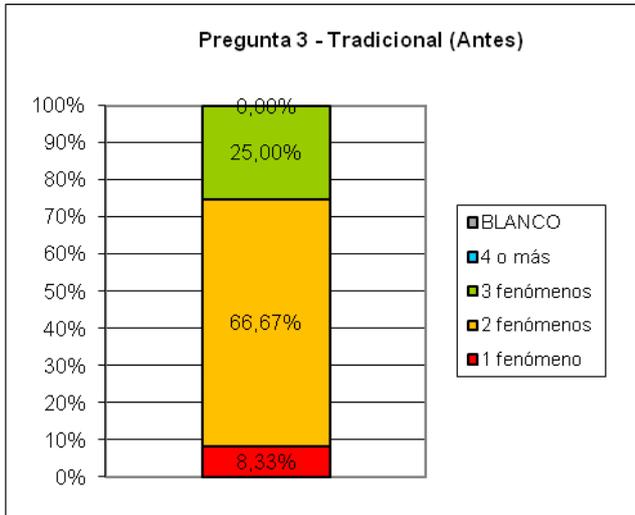
PREGUNTA 2 TRADICIONAL (DESPUÉS)	BIEN	11	91,67%
	Ra	0	0
	Rb	0	0
	Rc	0	0
	Ma	0	0,00%
	Mb	0	0,00%
	Mc	0	0,00%
	Md	0	0,00%
	Me	1	100,00%
	NS/NC	0	0,00%



Atendiendo a la pregunta dos, en un principio una buena parte de ellos creía que la previsión es mejor que la restauración. Una buena parte de entre personas que creían lo contrario o estaban indecisas, se han convencido de que estaban equivocadas. Ahora sólo queda una minoría del 8'33% que todavía sigue pensando lo contrario, sólo uno de los doce se equivoca.

PREGUNTA 3 TRADICIONAL (ANTES)	1 fenómeno	1	8,33%
	2 fenómenos	8	66,67%
	3 fenómenos	3	25,00%
	4 o más	0	0,00%
	NS/NC	0	0,00%

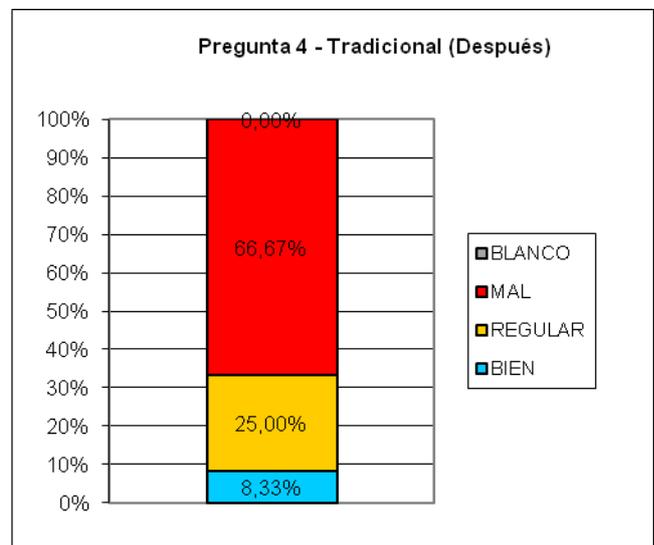
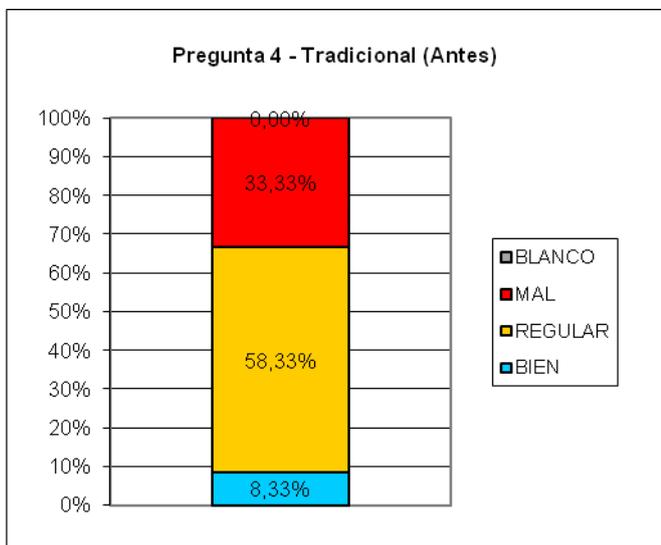
PREGUNTA 3 TRADICIONAL (DESPUÉS)	1 fenómeno	0	0,00%
	2 fenómenos	8	66,67%
	3 fenómenos	4	33,33%
	4 o más	0	0,00%
	NS/NC	0	0,00%



Según la pregunta tres, se puede observar que existe más de la mitad de alumnos/as que son capaces de nombrar sólo dos fenómenos naturales catastróficos, mientras que después de la exposición ese alumno/a que sólo sabía un fenómeno, ahora es capaz de nombrar entre 2-3 fenómenos. Se mantiene constante el porcentaje de dos fenómenos y aumenta el porcentaje de tres fenómenos. Una mejoría buena pero no muy acentuada.

PREGUNTA 4 TRADICIONAL (ANTES)	BIEN	1	8,33%	
	Ra	2	28,57%	58,33%
	Rb	1	14,29%	
	Rc	4	57,14%	
	Ma	1	25,00%	33,33%
	Mb	0	0,00%	
	Mc	2	50,00%	
	Md	0	0,00%	
	Me	1	25,00%	
	NS/NC	0	0,00%	

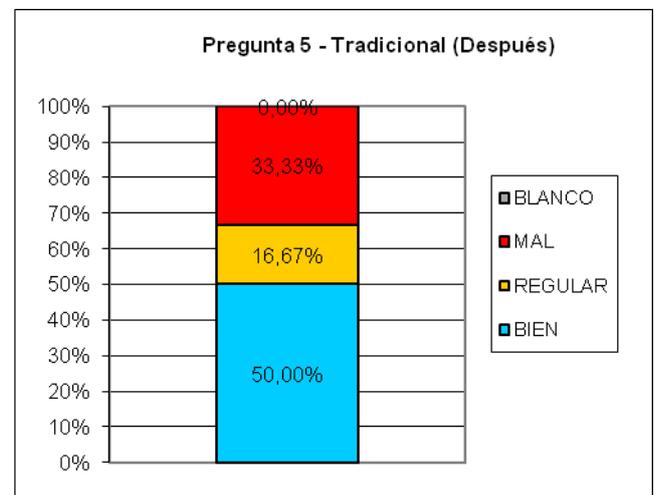
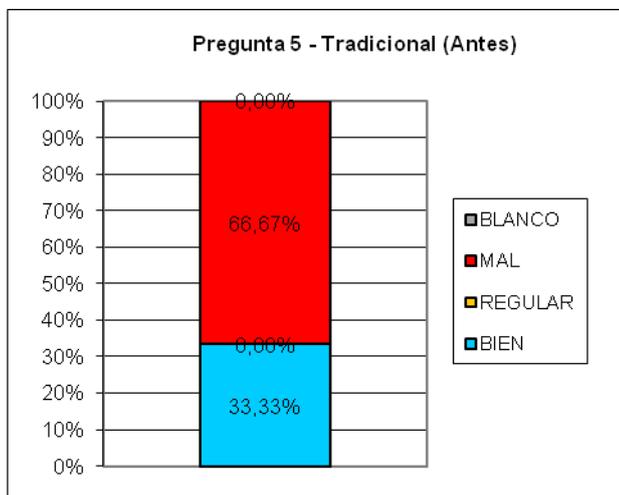
PREGUNTA 4 TRADICIONAL (DESPUÉS)	BIEN	1	8,33%	
	Ra	1	33,33%	25,00%
	Rb	1	33,33%	
	Rc	1	33,33%	
	Ma	0	0,00%	66,67%
	Mb	1	12,50%	
	Mc	1	12,50%	
	Md	2	25,00%	
	Me	4	50,00%	
	NS/NC	0	0,00%	



Acorde a la pregunta cuatro, la más difícil de todas, ha habido resultados peores que al principio, bien por las fotografías que quizás no fueran muy claras o bien, porque todavía se siga pensando en mitos que describen barbaridades como colonizar zonas cercanas a volcanes son zonas buenas por su buen terreno porque los volcanes pasan muchos años en inactividad, con lo que, peligro muy bajo...

PREGUNTA 5 TRADICIONAL (ANTES)	BIEN	4	33,33%	
	Ra	0	0	0,00%
	Ma	5	62,50%	66,67%
	Mb	1	12,50%	
	Mc	2	25,00%	
	NS/NC	0	0,00%	

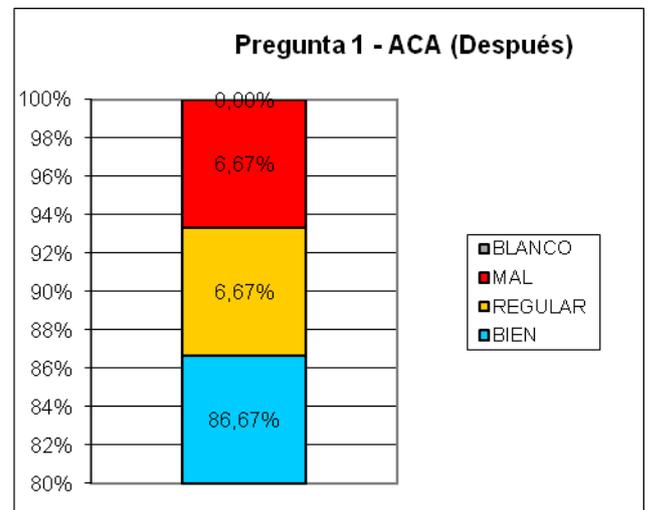
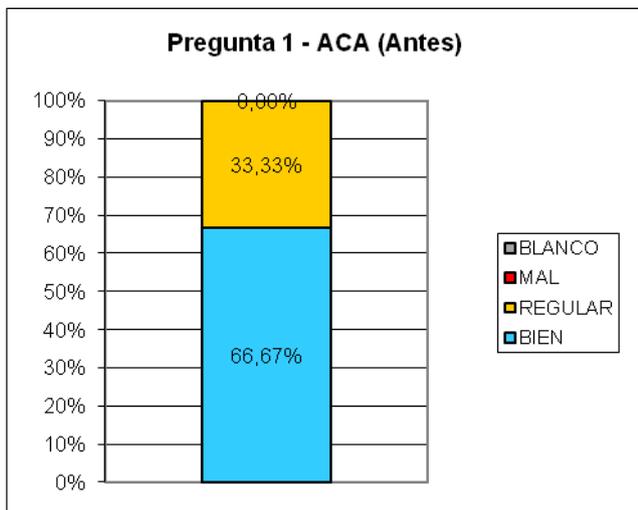
PREGUNTA 5 TRADICIONAL (DESPUÉS)	BIEN	6	50,00%	
	Ra	2	100,00%	16,67%
	Ma	2	50,00%	33,33%
	Mb	1	25,00%	
	Mc	1	25,00%	
	NS/NC	0	0,00%	



Con respecto a la pregunta cinco, en un principio casi todos pensaban que era algo bueno por su aprovechamiento o que el agua es de todos y se puede utilizar o mientras no use toda el agua del río... Inicialmente, desde una tercera parte a la mitad de personas han podido comprender la peligrosidad del río, apareciendo algunos indecisos. Finalmente, el porcentaje de mal contestación se reduce a la mitad. Esta pregunta es la segunda más difícil del cuestionario.

PREGUNTA 1 ACA (ANTES)	BIEN	10	66,67%	
	Ra	5	100,00%	33,33%
	Ma	0	0	0,00%
	NS/NC	0	0,00%	

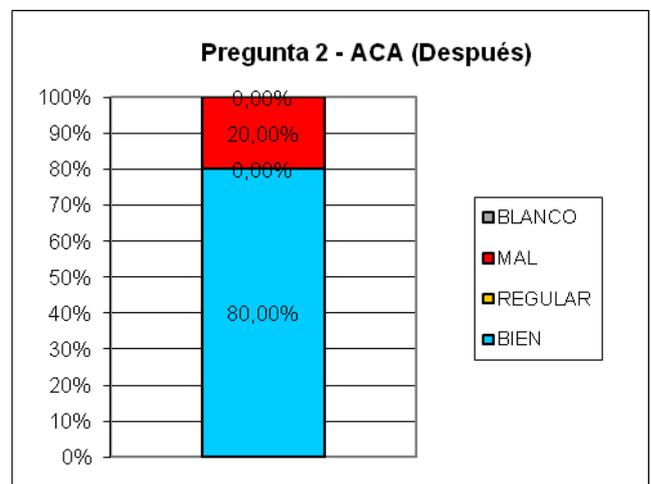
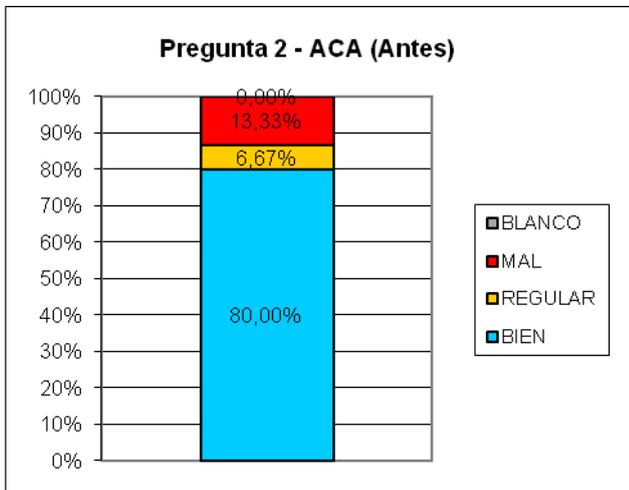
PREGUNTA 1 ACA (DESPUÉS)	BIEN	13	86,67%	
	Ra	1	100,00%	6,67%
	Ma	1	100,00%	6,67%
	NS/NC	0	0,00%	



En comparación con el otro grupo “Tradicional”, inicialmente hay menos alumnos que responden correctamente, pero en proporción después de la experiencia, hay muchos alumnos que aciertan con la respuesta respondiendo casi todos bien, situación que no ocurre en el grupo “Tradicional” puesto que se mantienen constantes tanto los acertantes como los incorrectos.

PREGUNTA 2 ACA (ANTES)	BIEN		12	80,00%	
	Ra		1	100,00%	6,67%
	Rb		0	0,00%	
	Ma		1	50,00%	13,33%
	Mb		1	50,00%	
	Mc		0	0,00%	
	Md		0	0,00%	
	Me		0	0,00%	
	NS/NC		0	0,00%	

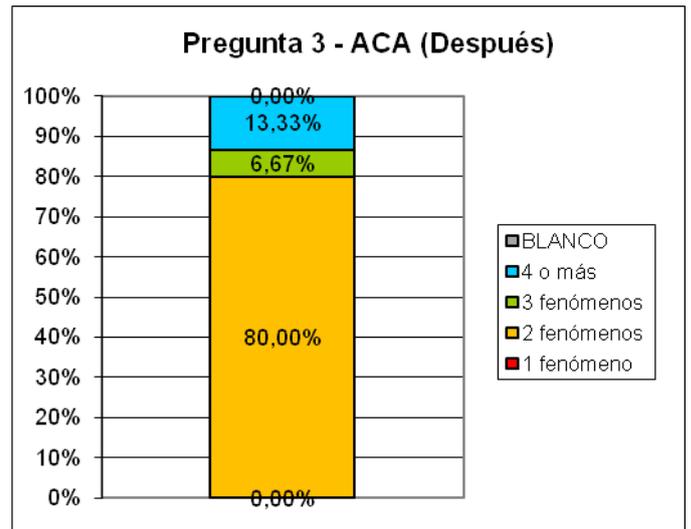
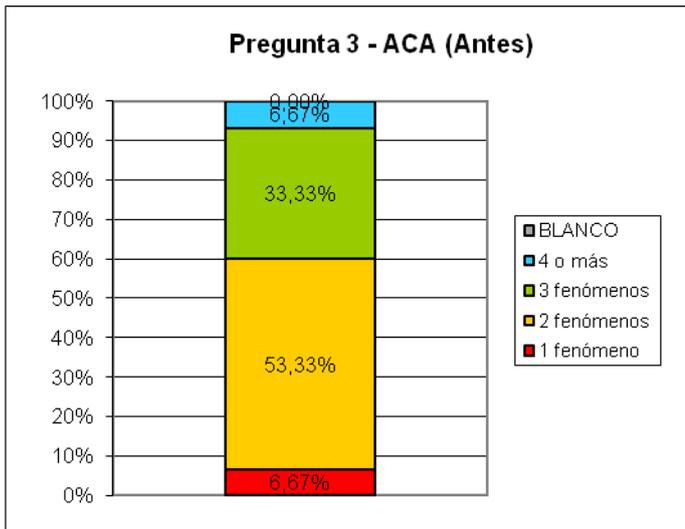
PREGUNTA 2 ACA (DESPUÉS)	BIEN		12	80,00%	
	Ra		0	0	0,00%
	Rb		0	0	
	Ma		0	0,00%	20,00%
	Mb		0	0,00%	
	Mc		1	33,33%	
	Md		1	33,33%	
	Me		1	33,33%	
	NS/NC		0	0,00%	



Con respecto al grupo “Tradicional”, el grupo “ACA” obtiene resultados algo peores, puesto que se queda constante en el número de acertantes mientras que los de regular respuesta desaparecen para hacer aumentar el porcentaje de contestaciones erróneas. El grupo “Tradicional” aumenta los acertantes porque han desaparecido los de respuesta regular y algunos de mal contestación.

PREGUNTA 3 ACA (ANTES)	1 fenómeno	1	6,67%
	2 fenómenos	8	53,33%
	3 fenómenos	5	33,33%
	4 o más	1	6,67%
	NS/NC	0	0,00%

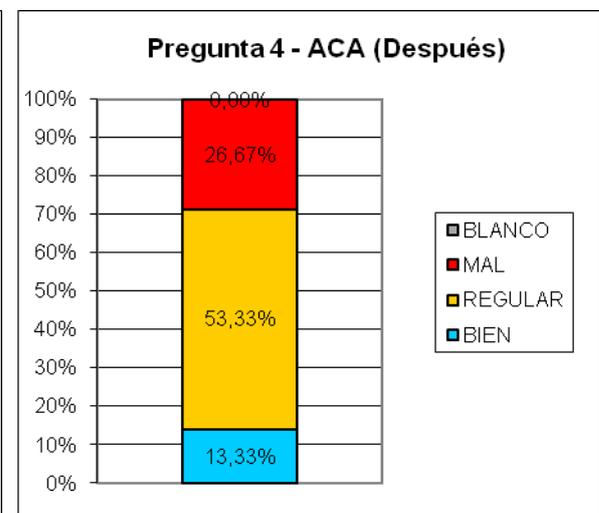
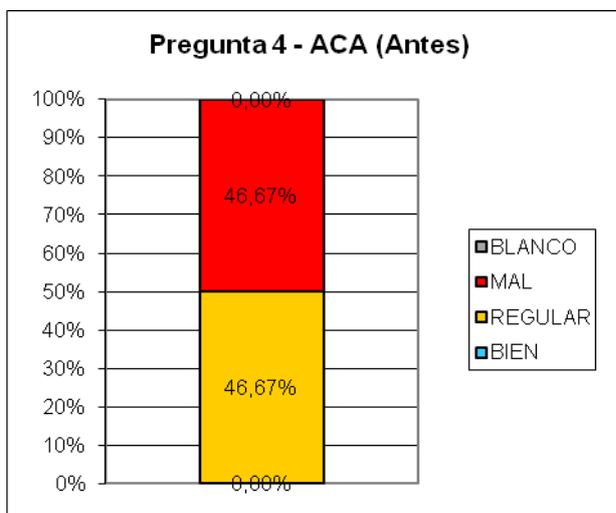
PREGUNTA 3 ACA (DESPUÉS)	1 fenómeno	0	0,00%
	2 fenómenos	12	80,00%
	3 fenómenos	1	6,67%
	4 o más	2	13,33%
	NS/NC	0	0,00%



Parten los dos grupos en esta pregunta desde una situación similar, apareciendo resultados muy variables entre ellos. Desaparece la proporción de “un solo fenómeno” en ambos, sin embargo, aumenta la proporción de dos fenómenos en “ACA” mientras que en “Tradicional” permanece constante, sin embargo, disminuye la de “tres fenómenos” en “ACA” mientras que aumenta en el grupo “Tradicional” y aumenta la de cuatro o más fenómenos, cosa inexistente en el grupo “Tradicional”. En este grupo “ACA”, aparecen alumnos que son capaces de responder con cuatro o más fenómenos, situación que no se da en el grupo “Tradicional”.

PREGUNTA 4 ACA (ANTES)	BIEN		0		0,00%
	Ra		4	57,14%	46,67%
	Rb		1	14,29%	
	Rc		2	28,57%	
	Ma		0	0,00%	46,67%
	Mb		1	14,29%	
	Mc		4	57,14%	
	Md		1	14,29%	
Me		1	14,29%		
NS/NC		1		6,67%	

PREGUNTA 4 ACA (DESPUÉS)	BIEN		2		13,33%
	Ra		3	37,50%	53,33%
	Rb		1	12,50%	
	Rc		4	50,00%	
	Ma		0	0,00%	26,67%
	Mb		0	0,00%	
	Mc		0	0,00%	
	Md		3	75,00%	
Me		1	25,00%		
NS/NC		1		6,67%	



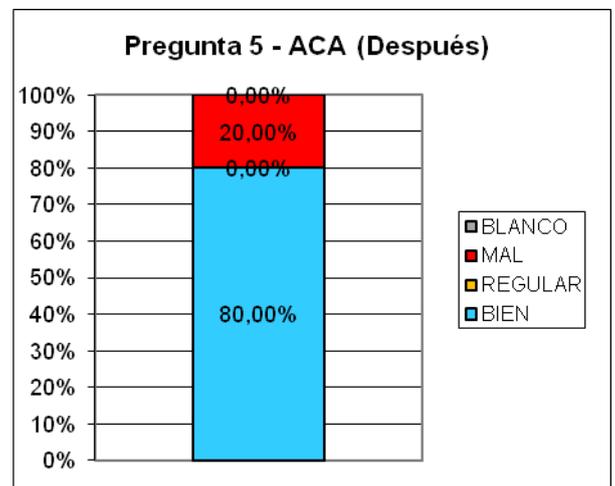
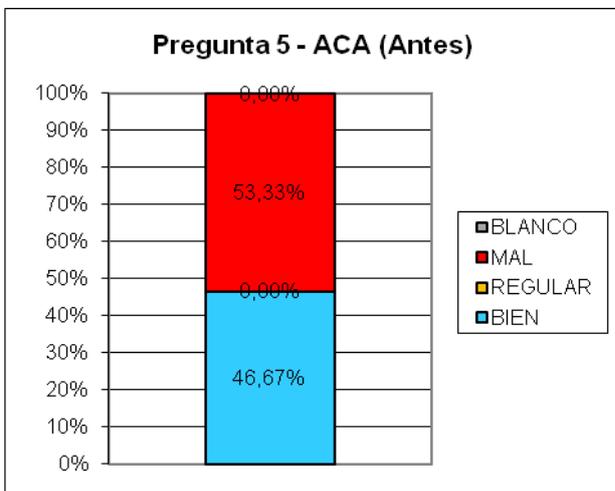
En este caso, el grupo “ACA” empieza con desventaja con resultados peores al comienzo con respecto al grupo “Tradicional”. Pero a pesar de ello, obtiene incluso mejores resultados que el grupo “Tradicional”:

- Reduce casi a la mitad el porcentaje de mal contestada.
- Aumenta tanto el porcentaje de regular como de bien contestada.

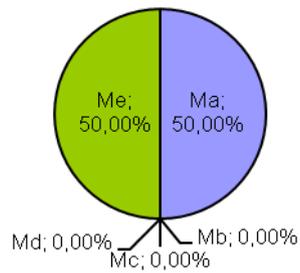
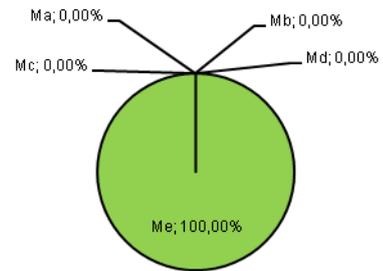
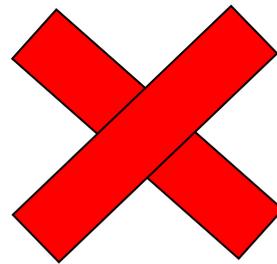
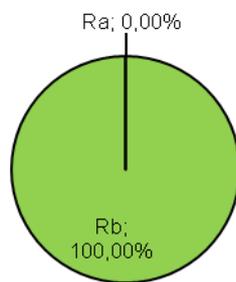
Se establece una tendencia hacia la mejora de la respuesta, mientras que el grupo “Tradicional”, disminuye el porcentaje de regular para aumentar el porcentaje de mal contestación manteniendo constante el porcentaje de buena respuesta.

PREGUNTA 5 ACA (ANTES)	BIEN		7		46,67%
	Ra		0	0	0,00%
	Ma		1	12,50%	53,33%
	Mb		1	12,50%	
	Mc		6	75,00%	
NS/NC		0		0,00%	

PREGUNTA 5 ACA (DESPUÉS)	BIEN		12		80,00%
	Ra		0	0	0,00%
	Ma		1	33,33%	20,00%
	Mb		0	0,00%	
	Mc		2	66,67%	
NS/NC		0		0,00%	



En esta pregunta, este grupo “ACA” empieza algo mejor teniendo casi la mitad de ellos la respuesta bien contestada. Al final de la experiencia, este grupo obtiene resultados mucho mejores en el que casi todos la contestan bien y sólo la quinta parte mal, mientras el grupo “Tradicional” sólo llegan a la mitad a responder bien, quedando todavía un 33’33% que lo hace mal y el resto regular.

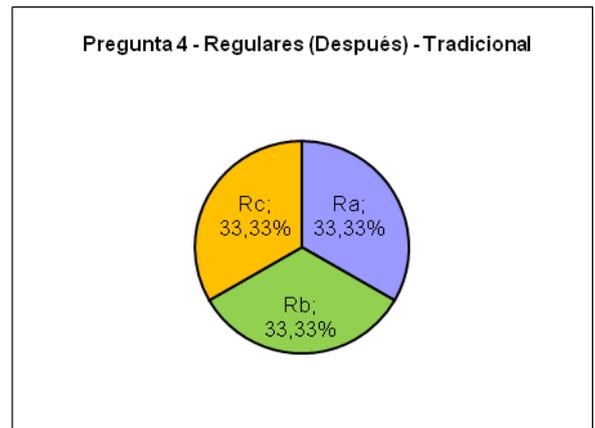
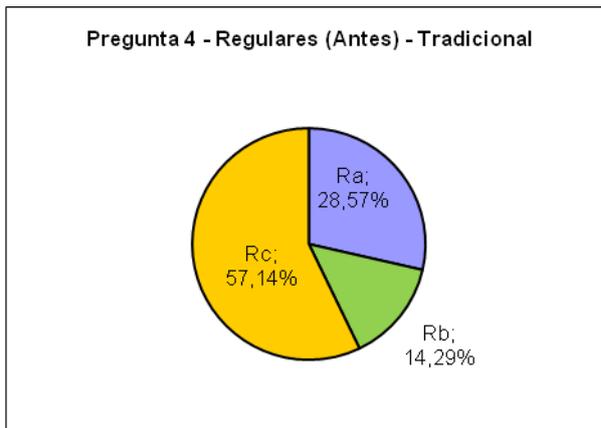
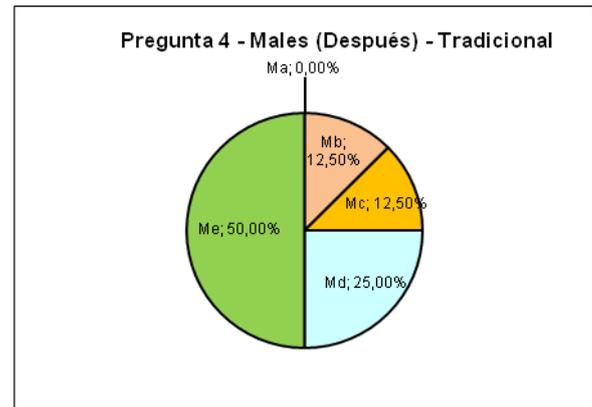
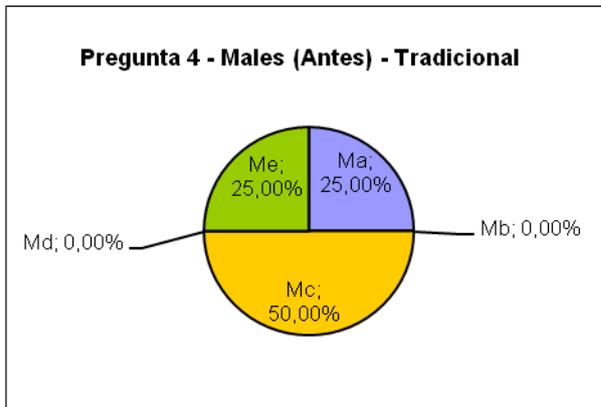
Pregunta 2 - Males (Antes) - Tradicional**Pregunta 2 - Males (Después) - Tradicional****Pregunta 2 - Regulares (Antes) - Tradicional**

En las respuestas de contestación mal:

Responde un alumno a cada respuesta mal, posteriormente sólo queda uno de ellos. Éste que todavía queda sigue sin tener ni idea.

En las preguntas de contestación regular:

Sólo una persona responde eso, pero después rectifica lo que dice.

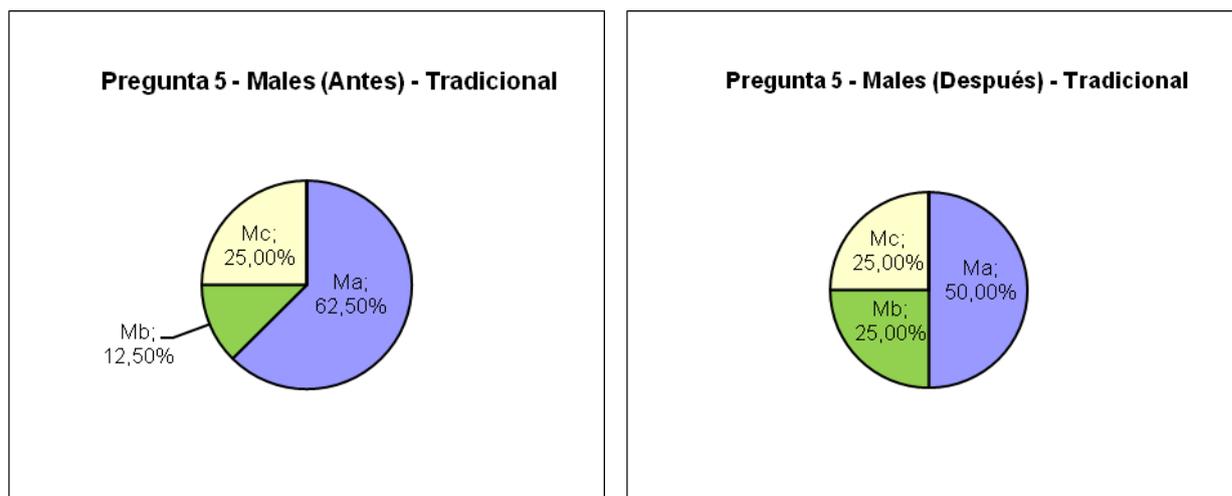


Con respecto a las respuestas mal contestadas:

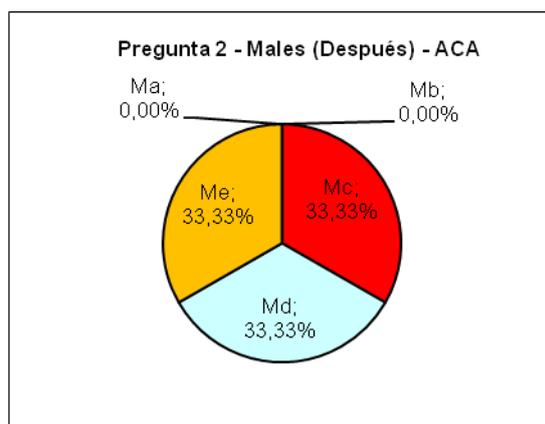
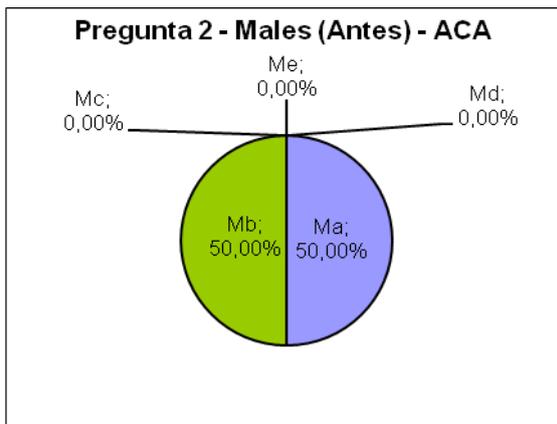
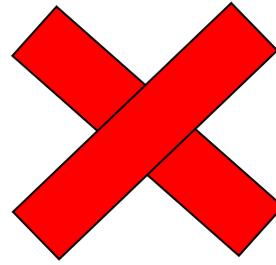
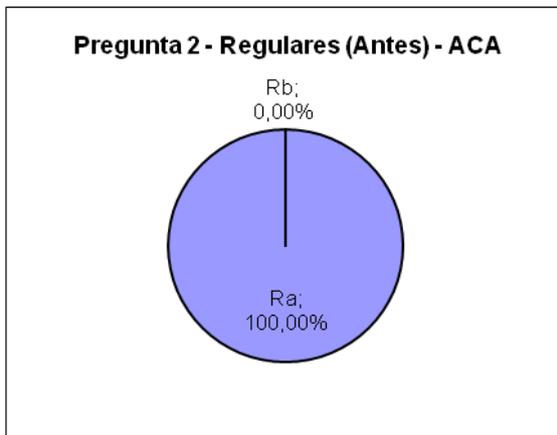
En este caso, la respuesta “Me” tiene más éxito después de la experiencia por lo que ya dicho anteriormente sobre los mitos, creencias... Aparece después la “Mb” por lo mismo. “Ma” desaparece posiblemente a que descubre la tontería que dice, “Mc” se reduce porque el alumno se ha dado cuenta que los desprendimientos no ocurren sólo por terremotos y posiblemente haya alimentado a “Me” y “Md” aparece porque el alumno sigue sin tener ni idea.

Teniendo en cuenta las respuestas regulares:

Al principio domina la respuesta “Rc” (mitos, leyendas...), la respuesta “Rb” está en muy baja proporción (bien razonada si hay que elegir un lugar forzosamente) y la “Ra” a un nivel medio (mitos, leyendas...). Después de la experiencia, se reparten equitativamente las proporciones que se debe a una tendencia de mejora en la respuesta descartando la opción “Rc” hacia la opción “Rb” aunque todavía habría que insistir algo más.



Con respecto a “Ma” y “Mc” parece que esa idea indiscriminada de extraer recursos sin ver las consecuencias se reduce. Sin embargo, teniendo en cuenta “Mb” hay un aumento de concienciación/sensibilización por el medio natural (río) pero de manera inadecuada.



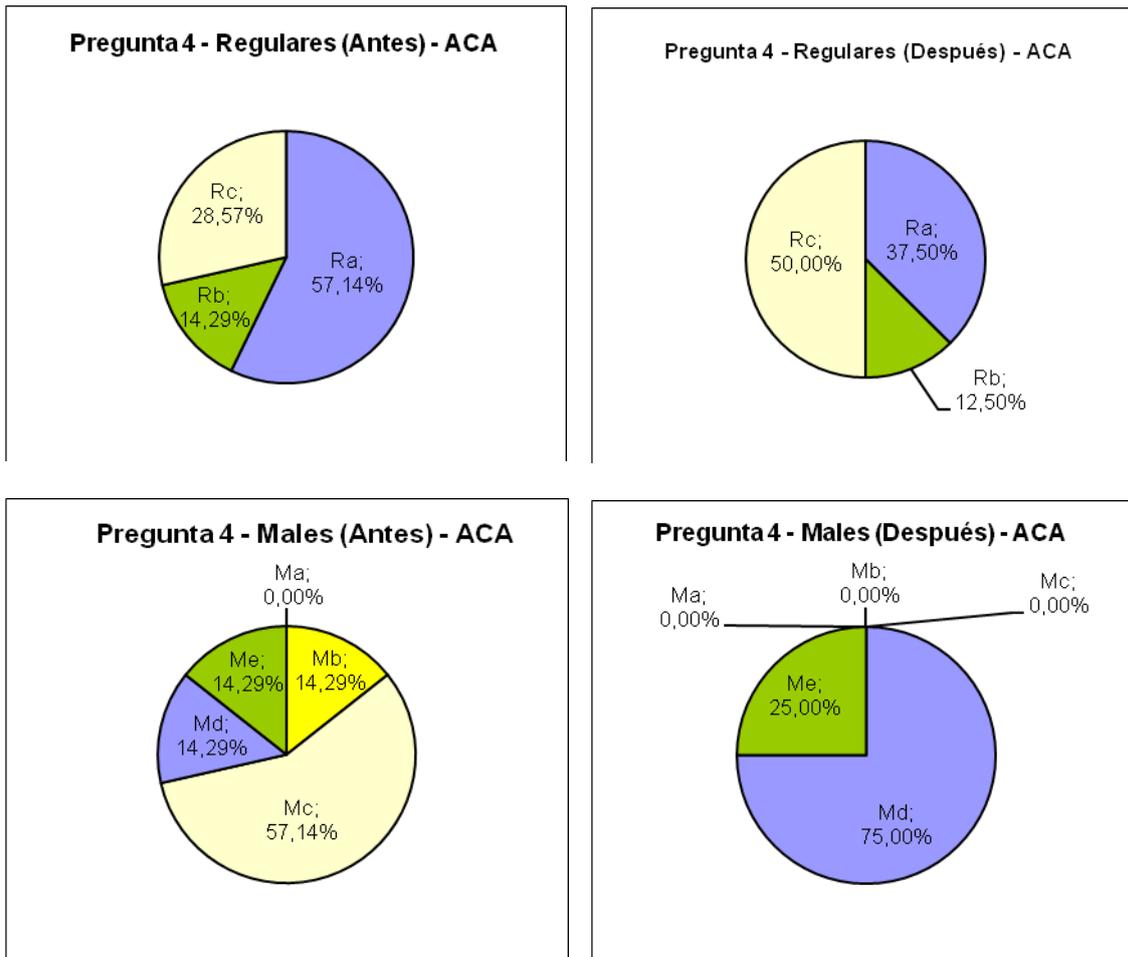
Con respecto a las respuestas de tipo regular:

Ra: Depende de lo que se gaste en cada una, pero normalmente sería más costosa la restauración.

Después se da cuenta y rectifica.

En las preguntas mal contestadas:

En un principio, prevalecen las dos primeras “Ma” y “Mb” porque los alumnos desconocen la prevención y la restauración. Tampoco saben ver lo que se evita con la prevención, a pesar del coste añadido a la construcción inicial. De golpe, cambia la tendencia a responder con los otros tipos de respuesta “Mc”, “Md” y “Me” y de manera equitativa aunque todavía no contestan bien pero ya van cambiando la idea inicial hacia algo distinto y algo más certero.

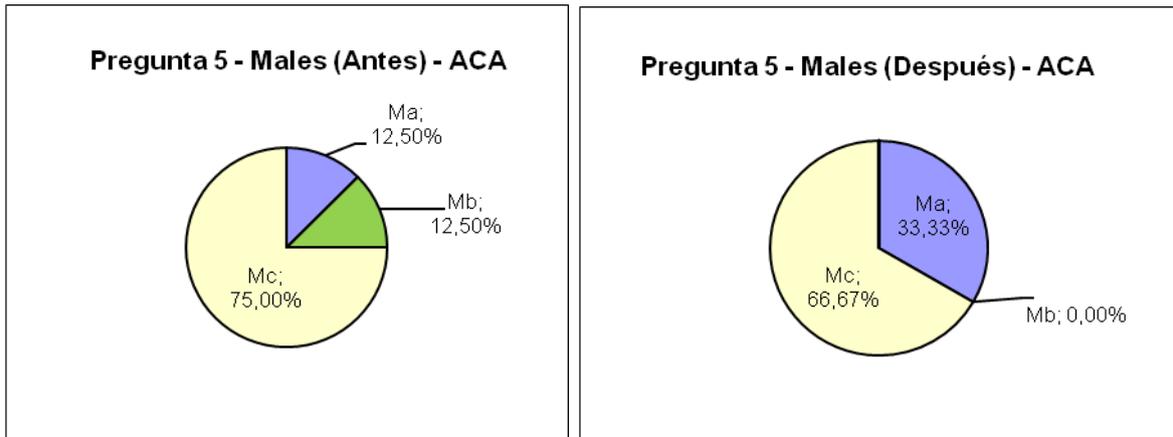


En las respuestas de tipo regular:

A primera vista, la respuesta “Ra” es la que más se repite por lo mismo de antes, mitos, leyendas... Posteriormente, va perdiendo peso “Ra” y lo gana “Rc” debido a que los alumnos van adquiriendo algo más de conocimiento sobre el tema pero todavía no terminan de acertar. La opción “Rb” se mantiene constante porque es la más acertada de las tres.

Teniendo en cuenta las respuestas mal contestadas:

La respuesta “Mc” abarca más de la mitad y las demás se mantienen a unos porcentajes bajos menos la “Ma” que no existe. De golpe, hay un cambio hacia la opción “Md” (La restauración sin razonar) porque el alumno todavía no lo queda claro el tema, pero ya pocos son los que cometen el error de contestar mal.



En este caso:

A lo largo del tiempo se mantiene la misma respuesta equivocada (Sí, por aprovechamiento, pero las crecidas pueden provocar inundaciones que dañen el invernadero), en la que se intenta cambiar la idea única de aprovechamiento a la de aprovechamiento con conciencia de los problemas que puedan darse. Además, el número general de respuestas mal contestadas baja muchísimo.

Finalmente, mis conclusiones generales y dificultades en mi experiencia han sido:

1. Según los datos generales comparando las gráficas de barras de un grupo y otro, ha salido bastante mejor el grupo “ACA”, dominando claramente en las preguntas uno, cuatro y cinco de la encuesta. En la pregunta dos, domina el grupo “Tradicional” y en la pregunta tres, hay una mezcla de sucesos que se quedaría en un empate. Además, haciendo la media de la cantidad de preguntas bien contestadas por alumno al principio y al final de la experiencia y grupo, ocurre lo siguiente:

1'92 → 2.25 (Tradicional)

1'93 → 2'60 (ACA)

Se ve una mejora más acentuada para “ACA” que para “Tradicional”. A partir de una media casi igual al principio, la media final es medio punto más para el grupo “ACA”.

2. Me hubiera gustado que hubiera sido más larga para poder haber tomado más datos y hacerla más ajustada a la realidad puesto que el número de alumnos en cada caso ha sido muy bajo.

3. He encontrado una serie de dificultades que son:

- El momento de la realización de las prácticas. Al final de curso viene mal para todos, tanto al alumnado como para el profesorado. Al alumnado por los exámenes de Junio que se ausenta algo más. El profesorado tiene preocupaciones muy importantes en ese momento como son las notas de 2º Bachillerato hacia Selectividad.

- Ha habido mucho absentismo y variable la asistencia de los que solían venir, haciendo más difícil el contraste de la encuesta. Me he encontrado bastantes encuestas que no tienen su repetición después de la investigación (9 de 24 iniciales en “ACA” y 5 de 17 iniciales en “Tradicional”), con lo que me he quedado con 15 alumnos en “ACA” y 12 alumnos en “Tradicional”.

- Algunas encuestas estaban cambiadas de nombre antes y después, siendo la misma persona la que la ha rellenado; unas 4 aproximadamente por grupo, que he podido cazar.

- La existencia de un gran puente de fiesta en el mes de prácticas, además de un día de huelga añadido.

Mi más sincero agradecimiento a M^a del Mar Sánchez Cañadas: Coordinadora del Máster; M^a del Carmen Quiles Cabrera por ser mi nueva tutora; a Juan Gisbert Gallego por su ayuda en la elaboración de dicho trabajo y a Ana Mellado García por su total apoyo como tutora en el Instituto.

8.- REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Arrieta, X., & Marín, N. (2002). Del experimento al concepto. *Revista Encuentro Educativo*, 9(2), 125 –146.

Benarroch, A. (2000). Una interpretación del desarrollo cognoscitivo de los alumnos en el área de la naturaleza corpuscular de la materia. *Enseñanza de las Ciencias*, 19(1), 123–134.

Case, R. (1983). El desarrollo intelectual: una reinterpretación sistemática. In M. Carretero & J. A. García Madruga (Eds.), (pp. 339–362). Madrid: Alianza Editorial.

Gil, D., Carrascosa, J., Carré, A. D., Furio, C., Gallego, R., Gené, A., ... Valdés, P. (1999). ¿Puede hablarse de consenso constructivista en la educación científica? *Enseñanza de las Ciencias*, 17(3), 503–512.

Jiménez-Aleixandre, M. P., & Sanmartí, N. (1997). ¿Qué ciencia enseñar?: objetivos y contenidos de la Educación Secundaria. In L. Del Carmen (Ed.), (pp. 17–46). Barcelona: ICE/Horsori.

Lawson, A. E. (1994). Uso de los ciclos de aprendizaje para la enseñanza de destrezas de razonamiento científico y de sistemas conceptuales. *Enseñanza de las Ciencias*, 12(2), 165–187.

Marín, N. (1994a). *Evolución de los esquemas explicativos en situaciones de equilibrio mecánico*. Universidad de Granada, Facultad de Educación.

Mosterín, J. (1993). *Filosofía de la cultura*. Madrid: Alianza Editorial.

Pascual-Leone, J. (1979). La teoría de los operadores constructivos. In J. Delval (Ed.), (pp. 208–228). Madrid: Alianza Universitaria.

Piaget, J. (1969). *Biología y Conocimiento*. México: Siglo XXI.

Pozo, J. I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Morata.

Uribe, C., Quintero, M., & Rodríguez, A. M. (2006). Metacognición e intervención en el desarrollo cognitivo mediante la educación en ciencias naturales. *Journal of Science Education*, 7(2).