
INCIDENCIA DE LOS ESTILOS DE APRENDIZAJE EN EL RENDIMIENTO ACADÉMICO DE LA FÍSICA Y QUÍMICA DE SECUNDARIA

Felipe Quintanal Pérez,

Colegio marista "La Inmaculada", Granada, España, felipeqp@maristasmediterranea.com

Domingo J. Gallego Gil

Facultad de Educación, UNED, Madrid, España, domingoj.gallego@gmail.com

RESUMEN

El presente artículo es resultado de la investigación efectuada para la tesis doctoral titulada "Estilos Educativo y de Aprendizaje en la Educación Secundaria Obligatoria. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química", defendida en la Universidad Nacional de Educación a Distancia el día 13 de julio de 2011, dirigida por el Dr. Domingo J. Gallego y que recibió la calificación de Sobresaliente cum laude. Este trabajo de investigación refleja como objetivo la determinación de los Estilos de Aprendizaje de alumnos de 4º de Secundaria en cuatro centros concertados, así como las preferencias de dichos estilos, ya sean puros o asociados. Una vez analizados dichos estilos, se procedió a su mejora en uno de los centros, empleando una serie de estrategias de enseñanza. Con ello se pretendía mejorar el Rendimiento Escolar de los alumnos de dicho centro en Física y Química, ya que los Estilos de Aprendizaje se encuentran vinculados al Rendimiento Académico. De ahí que se relacionasen las diversas combinaciones de preferencias de los estilos con rendimientos satisfactorios e insatisfactorios.

Palabras clave

Estilos de Aprendizaje, Rendimiento Académico, CHAEA, Física y Química.

INCIDENCE OF LEARNING STYLES ON ACADEMIC PERFORMANCE OF HIGH SCHOOL PHYSICS AND CHEMISTRY

ABSTRACT

This article is the result of research conducted for the doctoral thesis entitled "Education and Learning Styles in Secondary Education. Relationship between Learning Styles and Academic Achievement in Physics and Chemistry", defended at the National University of Distance Education on July 13, 2011, led by Dr. Domingo J. Gallego and received excellent cum laude. This research reflects the objective of determining the Learning Styles of students in 4 th High School in four private centers as well as the preferences of those styles, whether pure or associated. After analysis of these styles, we proceeded to improvement in one of the centers, using a variety of teaching strategies. The aim was to improve Academic Performance of students in the center in Physics and Chemistry, as the Learning Styles are linked to Academic Achievement. Hence, by linking the various combinations of preferences for styles with satisfactory and unsatisfactory performance.

Keywords

Learning Styles, Academic Performance, CHAEA, Physics and Chemistry.

1. INTRODUCCIÓN

La investigación efectuada se asienta en dos profundos pilares. Uno de ellos lo constituye la diversidad de iniciativas de los programas, acuerdos y proyectos promovidos por las políticas de los diferentes países u organismos institucionales sobre temas como la educación del siglo XXI, las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) o el interés por la cultura científica.

El segundo de los cimientos se sustenta en nuestra propia experiencia laboral y profesional que se acrisola en torno a cuatro componentes. El primero de ellos lo constituye la inquietud personal en realizar investigaciones relacionadas con el ámbito de Internet como espacio que ofrece nuevas posibilidades de aprendizaje y, por tanto, nos dirige hacia cómo y en qué contextos se mejora dicho aprendizaje.

El segundo constituyente, relacionado con el anterior, se basa en la teoría de los Estilos de Aprendizaje como vehículo para reflexionar, analizar e inferir hipótesis y conclusiones aplicables a los contextos educativos en los que nos movemos.

El tercer integrante es el ámbito metodológico, pues ya se llevan varios años cuestionando la ciencia escolar, el interés por ella y sus resultados poco halagüeños cara al futuro más inmediato.

El último componente lo configura el compromiso personal de contribuir a estudios e iniciativas formativas en los nuevos espacios educativos que se están generando o se encuentran en fases iniciales en los diversos contextos nacionales e internacionales y hacia los cuales parece encaminada la sociedad mundial.

2. FUNDAMENTO Y CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN

El *fundamento* del núcleo de la investigación efectuada se apoya en el hecho de que la principal dificultad que actualmente afrontan la enseñanza, el aprendizaje científico escolar y la Didáctica de la Ciencia en general estriba en las actitudes de repulsa y desprecio de los estudiantes hacia la Ciencia escolar. Este diagnóstico pesimista se ve agravado porque, en una línea de tiempo, aparece un mínimo en la época de la adolescencia temprana y, especialmente, en las alumnas.

Paulatinamente, se van desapegando de la Ciencia escolar y, como consecuencia, al enfrentarse a las primeras elecciones de itinerarios científicos o de carreras de esta índole, se produce un abandono importante de esta opción.

Este hundimiento actitudinal creciente y alarmante se atribuye fundamentalmente a la imagen de la Ciencia escolar entre los estudiantes y a la época de la adolescencia. Así, la Ciencia escolar es percibida por los alumnos como algo monótono, rutinario, aburrido, difícil, insustancial para sus vidas cotidianas y causante de los actuales problemas medioambientales y energéticos que preocupan a la opinión pública. Por otro lado, el desarrollo hormonal que caracteriza a la época de la adolescencia provoca profundos cambios afectivos y emotivos que fundamentan, psicológica y fisiológicamente, cambios en la conducta y personalidad de los adolescentes.

Además, esta percepción negativa de la Ciencia escolar se ve reforzada por una serie de parámetros variables. Se pueden destacar el género, pues la mujer parece más influenciada que el hombre, la disciplina que se trate (no tienen la misma consideración Biología, Ciencias para el Mundo Contemporáneo o Ciencias de la Tierra y del Medioambiente que Matemáticas, Física, Química o Geología), factores culturales autóctonos dentro del mismo país, el profesorado, la falta de trabajo en laboratorios o la excesiva orientación de las clases para superar los exámenes.

La problemática descrita ha sido enmarcada dentro del *contexto* educativo de centros concertados al desarrollar el investigador su labor profesional y docente en uno de ellos.

No estaría completo este panorama si no precisamos que esta investigación se va a centrar en el Rendimiento Escolar de una asignatura representativa de Ciencias como es la Física y Química al final de la Secundaria. Las Didácticas de estas disciplinas corren suertes parecidas y se enfrentan al hecho de que sus propuestas, estudios e investigaciones, orientados hacia la alfabetización científica, siguen un curso totalmente opuesto a la praxis empleada por una mayoría significativa de profesores en sus clases, caracterizada por emplear un modelo pedagógico transmisivo y una orientación propedéutica de las disciplinas citadas.

Así, encontramos que, según el Informe de Tecnociencia y Sociedad (2006), el ámbito de la Ciencia es valorado y considerado como interesante por los jóvenes, pero este hecho no se ve refrendado por el Rendimiento Académico de éstos en las asignaturas científicas. Los estudiosos e investigadores de la materia constatan que, de las múltiples causas que intervienen, destacan el bajo nivel de alumnado en el ámbito científico, la renuencia del profesorado a cambiar sus estrategias de enseñanza y sus modelos pedagógicos y las lagunas del sistema de enseñanza potenciadas por las administraciones autonómicas y nacionales.

Ante este panorama surgió la siguiente pregunta: ¿Existe un perfil común de preferencias de Estilos de Aprendizaje para los alumnos de 4º de ESO en las escuelas concertadas de la Institución educativa en la que trabajo?

Esta pregunta fundamental desembocó en otras:

-
- ¿Sería positivo para los alumnos de nuestro ámbito de investigación el descubrimiento de diferencias en las preferencias de los Estilos de Aprendizaje?
 - ¿Existe interrelación entre los Estilos de Aprendizaje preferentes desarrollados por el proyecto educativo de la Institución y el Rendimiento Académico de la Física y Química en 4º de ESO?
 - ¿Cómo se puede mejorar el Rendimiento Académico de la Física y Química en 4º de ESO modificando los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes?

Las respuestas a estas preguntas orientaron la metodología y los resultados obtenidos en la investigación.

3. MARCO TEÓRICO

3.1. Los Estilos de Aprendizaje y la Física y Química

El concepto de Estilo de Aprendizaje es un concepto amplio para los distintos autores y se define de muy diversas maneras, aunque la mayoría está de acuerdo en que se trata de la forma en que se procesa la información por parte del cerebro o el desarrollo de la influencia que ejercen las percepciones de los individuos.

Así, a modo de ejemplos destacados, se pueden citar las definiciones y aportaciones efectuadas por Dunn, Dunn y Price (1979), Riechmann (1979), Kolb (1984), Keefe (1988), Alonso, Gallego y Honey (1994), Riding y Rayner (1998), Askew (2000) o Cazau (2004).

Esta investigación ha seguido la definición propuesta por Alonso, Gallego y Honey (1994). Alonso *et al.* (2006: 48) recoge dicha definición e indica que los Estilos de Aprendizaje “son los rasgos cognitivos, afectivos y fisiológicos, que sirven como indicadores relativamente estables, de cómo los discentes perciben, interaccionan y responden a sus ambientes de aprendizaje”.

Los rasgos cognitivos están relacionados con la manera en que el alumno estructura los contenidos, conceptualiza, interpreta, resuelve problemas, selecciona medios de representación visual, auditivo, kinestésico, etc. Los rasgos afectivos están relacionados con los intereses, motivaciones y expectativas que influyen en el proceso de enseñanza – aprendizaje. Los rasgos fisiológicos se vinculan al entorno y al biorritmo del estudiante.

Además, para los citados autores, el estilo de aprender se conecta con otras características del aprendizaje como el estilo de pensar, recordar, la capacidad para

resolver problemas y, por tanto, con la capacidad de procesar la información en el proceso de comprensión.

Estos rasgos pueden ser evaluados mediante una sucesión de instrumentos ideados para los diferentes grupos de profesionales de la enseñanza, instrumentos que cuentan con una fiabilidad y validez contrastada en el tiempo, por las publicaciones y por las investigaciones efectuadas a lo largo de éste.

Para poner de manifiesto la vinculación entre Estilos de Aprendizaje y la Física y Química es recomendable una exploración de la Didáctica de estas disciplinas. Ésta se inició analizando los elementos más utilizados en las clases de estas materias; a saber, las clases teóricas, los trabajos de laboratorio y los seminarios. Diversas investigaciones ponen de manifiesto que la preferencia de los alumnos varía según la edad. Así, para edades más tempranas hay preferencia por el trabajo de laboratorio y escasa por las clases teóricas; en cambio, en edades más tardías, estas preferencias se invierten.

Por otra parte, la Didáctica de la Física y Química se ha movido en los últimos años dentro de una serie de iniciativas que constituyen enfoques alternativos a la enseñanza tradicional. Los ejes vertebradores de estas propuestas lo constituyen el aprendizaje por descubrimiento, el uso de problemas, el cambio conceptual, el aprendizaje como proceso de investigación dirigida, el desarrollo de las capacidades metacognitivas y el diseño de unidades didácticas.

La literatura científica pone de manifiesto, sin embargo, que el profesorado de estas materias es reacio a los cambios a la hora de impartir sus materias, a pesar de las diferentes reformas educativas realizadas y a la aparición de nuevos modelos pedagógicos.

Muchas barreras obstaculizan estos cambios que pueden favorecer un aprendizaje más efectivo por parte de los alumnos. Entre las más importantes se pueden consignar los modelos de enseñanza, los Estilos de Aprendizaje usados por los profesores, los factores culturales de éstos, los modelos de aprendizaje de los discentes, las ideas del profesor sobre lo que es la materia impartida y la Ciencia en general y las teorías motivacionales.

Se hace indispensable, por tanto, relacionar los estilos de enseñanza de los profesionales con los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes. Para favorecer y mejorar todos los estilos de estos últimos habrá que usar unas determinadas propuestas pedagógicas que constituyan un modelo de aprendizaje altamente motivador.

Las características de este modelo son:

- Debe ser interesante para el alumnado y suficientemente adaptable a los Estilos de Aprendizaje de todos los estudiantes.
- Debe intentar utilizar los instrumentos tecnológicos y las herramientas informáticas que, actualmente, la sociedad pone a nuestra disposición, así como diferentes enfoques para explicar la materia a los alumnos.
- Debe propiciar, en la medida de lo posible, el trabajo en grupos pequeños.
- Debe presentar las nuevas ideas de una forma más intuitiva, adaptándose en todo lo posible a un sistema multisensorial, usando todas las facetas multimedia que tengamos a nuestro alcance y relegando enfoques más tradicionales de presentación de los nuevos conceptos.
- Debe dotar al alumno de una arquitectura matemática lo suficientemente sólida para que se focalice en los hechos físicos y químicos y no en cálculos rutinarios y aburridos.
- Debe favorecer la competencia lectoescritora que haga comprensible los enunciados de leyes y problemas, así como el uso de preguntas como elemento de interacción entre el profesor y el alumno e incentivo de su atención e interés.
- Debe emplear el trabajo de laboratorio como acicate de la curiosidad, de la capacidad de actuar en grupo y como soporte de los conceptos y destrezas características de un científico.

3.1.1. Instrumento para determinar los Estilos de Aprendizaje

Alonso *et al.* (1992), basándose en los resultados de su investigación, realizó una enumeración de las características y destrezas que debían poseer cada uno de los estilos:

- *Activo*: animador, improvisador, descubridor, arriesgado, espontáneo
- *Reflexivo*: ponderado, concienzudo, receptivo, analítico, exhaustivo.
- *Teórico*: metódico, lógico, objetivo, crítico, estructurado.
- *Pragmático*: experimentador, práctico, directo, eficaz, realista.

Las personas con predominancia en cualquiera de los Estilos de Aprendizaje presentan las siguientes especificaciones:

Estilo Activo: Se implican plenamente y sin prejuicios en nuevas experiencias. Son de mente abierta, nada escépticos y acometen con entusiasmo las tareas nuevas. Son gentes del aquí y ahora y les encanta vivir nuevas experiencias. Sus días están llenos de actividad. Piensan que por lo menos una vez hay que intentarlo todo. Tan pronto como desciende la excitación de una actividad, comienzan a buscar la próxima. Se crecen ante los desafíos que suponen nuevas experiencias, y se aburren con los largos plazos. Son personas muy de grupo que se involucran en los asuntos de los demás y centran a su alrededor todas las actividades.

Estilo Reflexivo: Les gusta considerar las experiencias y observarlas desde diferentes perspectivas. Reúnen datos, analizándolos con detenimiento antes de llegar a alguna conclusión. Su filosofía consiste en ser prudente, no dejar piedra sin mover, mirar bien antes de pasar. Son personas que gusta considerar todas las alternativas posibles antes de realizar un movimiento. Disfrutan observando la actuación de los demás, escuchan a los demás y no intervienen hasta que se han adueñado de la situación.

Estilo Teórico: Adaptan e integran las observaciones dentro de teorías lógicas y complejas. Enfocan los problemas de forma vertical escalonada, por etapas lógicas. Tienden a ser perfeccionistas. Integran los hechos en teorías coherentes. Les gusta analizar y sintetizar. Son profundos en su sistema de pensamiento, a la hora de establecer principios, teorías y modelos. Para ellos, si es lógico es bueno. Buscan la racionalidad y la objetividad huyendo de lo subjetivo y de lo ambiguo.

Estilo Pragmático: El punto fuerte de estas personas es la aplicación práctica de las ideas. Descubren el aspecto positivo de las nuevas ideas y aprovechan la primera oportunidad para experimentarlas. Les gusta actuar rápidamente y con seguridad con aquellas ideas y proyectos que les atraen. Tienden a ser impacientes cuando hay personas que teorizan. Pisan tierra cuando hay que tomar una decisión o resolver un problema. Su filosofía es siempre se puede hacer mejor, si funciona es bueno.

El instrumento que diseñó Alonso et al. en 1992 fue el Cuestionario Honey – Alonso de Estilos de Aprendizaje (CHAEA) y ha sido el instrumento empleado en nuestra investigación para determinar los Estilos de Aprendizaje de los discentes y de los docentes.

El CHAEA tiene en cuenta cuatro estilos de aprendizaje esenciales: estilo Activo, estilo Reflexivo, estilo Teórico y estilo Pragmático y consta de ochenta ítems. A cada estilo le corresponden veinte ítems, distribuidos al azar y donde los encuestados deben contestar más (+) o menos (-) según sus respuestas se acerquen con mayor o menor fidelidad a la proposición formulada en cada ítem.

Alonso *et al.* (2006: 111-117) explicaron también que “el primer criterio para la interpretación de la información obtenida en el CHAEA es la relatividad de las puntuaciones obtenidas en cada estilo y exponen que no significa lo mismo obtener una misma puntuación en un estilo que otro”, por lo que diseñaron una serie de baremos para interpretar el significado de cada una de las puntuaciones.

3.2. Los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico

La aproximación a una definición sencilla de Rendimiento Escolar o Académico es una tarea prolija, pues aparecen multitud de enunciados de éste, aunque la inmensa mayoría de la gente lo relacione con las calificaciones escolares.

Esta investigación ha utilizado la acepción propuesta por Jiménez (2000) que considera el Rendimiento Escolar como el nivel de conocimientos demostrado en un área o materia, comparado con la norma de edad y nivel académico. Obviamente, se infiere que el rendimiento del alumno debería ser entendido a partir de sus procesos de evaluación, sin embargo, la simple medición y /o evaluación de los rendimientos alcanzados por los alumnos no proporciona por sí misma todas las pautas necesarias para una acción destinada a la mejora de la calidad educativa.

A pesar de las dificultades expuestas sobre el concepto de Rendimiento Académico, la variable que se empleó en nuestra investigación fue la de las calificaciones escolares en Física y Química por ser uno de los parámetros mejor considerados y empleados por los docentes e investigadores.

Se debe reseñar también que el Rendimiento Escolar es un fenómeno polifacético en el que influye una panoplia amplia de variables. Dichas variables se pueden agrupar en personales y contextuales.

Entre las variables personales que influyen en el rendimiento se pueden citar como más destacadas la inteligencia, las aptitudes, los Estilos de Aprendizaje, los conocimientos previos, el género, la edad, el autoconcepto y las metas de aprendizaje establecidas.

De las variables contextuales influyen fundamentalmente el nivel socioeconómico y cultural de las familias, la consideración de la escuela como institución educativa, los contenidos académicos, los métodos pedagógicos, las tareas escolares, las expectativas del profesorado y las del estudiantado.

Interesa resaltar, de los factores enunciados, la relación existente entre Estilos de Aprendizaje y Rendimiento Escolar. Una gran cantidad de investigaciones y estudios ponen de manifiesto que el Rendimiento Académico de los alumnos se incrementa cuando los métodos de enseñanza empleados se ajustan a los Estilos de Aprendizaje de los discentes, aunque no debemos olvidar la incidencia del resto de las variables sobre el Rendimiento Escolar, circunstancia difícilmente controlable en las investigaciones de este tipo.

Se debe recordar, no obstante, que la educación debe fomentar la destreza de los alumnos para poder cambiar de un Estilo de Aprendizaje a otro según lo demanden las circunstancias. Por ello, se estima conveniente señalar la necesidad de formación del profesorado en el uso de los diferentes estilos de enseñanza y de aprendizaje con objeto de poder acomodarse a todos los estudiantes, independientemente de sus preferencias altas o bajas de estilos.

Esta recomendación nos ha conducido a proponer la utilización de tres estrategias concretas de enseñanza, adaptadas a nuestro contexto educativo. Han consistido en el uso de las TIC, la aplicación de la Ciencia Recreativa y la realización de una Semana de la Ciencia y Tecnología. Se ha pretendido influir en los Estilos de Aprendizaje de los estudiantes y como consecuencia, contribuir a un mejor Rendimiento Escolar de los alumnos en la asignatura de Física y Química.

4. OBJETIVOS

Objetivo general: Analizar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO de los centros de capitales andaluzas pertenecientes a la Provincia marista Mediterránea, el predominio de determinados estilos y su incidencia y mejora en el Rendimiento Académico de la Física y Química.

Objetivos específicos:

- Identificar los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de 4º de ESO en los centros de capitales andaluzas de la Provincia Mediterránea y determinar cuáles son los preferenciales.
- Comprobar si estos estilos preferidos convergen o divergen en todos los centros.
- Examinar si los estilos preferenciales suponen una base para la enseñanza de la Física y Química.
- Analizar la influencia del uso de determinadas estrategias de enseñanza y el predominio de determinados estilos en el Rendimiento Académico de la Física y Química.

5. METODOLOGÍA

La metodología empleada ha sido plural ya que la investigación se ha caracterizado por tener una vertiente cuantitativa y otra cualitativa. De ahí que se pueda hablar de una metodología cuantitativa y otra cualitativa.

5.1. Metodología cuantitativa

5.1.1. Hipótesis

La hipótesis fundamental de nuestro estudio (Hipótesis 1) se expresa de la siguiente manera: *No existe un perfil de preferencias único de Estilos de Aprendizaje en los alumnos de 4º de ESO investigados.*

A su vez, se perfila con las siguientes hipótesis complementarias:

- Hipótesis 2: *Las preferencias de los Estilos de Aprendizaje no se encuentran condicionadas de manera clara por el Estilo Educativo de la Institución formativa.*
- Hipótesis 3: *La ciudad de origen de los alumnos influye ligeramente, pero no de manera significativa en los Estilos de Aprendizaje de los alumnos.*
- Hipótesis 4: *La amplificación de los diversos Estilos de Aprendizaje influye en el Rendimiento Académico de la Física y Química.*
- Hipótesis 5: *No existen diferencias estadísticamente significativas entre los Estilos de Aprendizaje en relación a determinadas variables socioculturales como el sexo, la edad, el año académico o la zona de residencia.*

5.1.2. Variables

Como *variables dependientes* del estudio efectuado se utilizaron la preferencia de Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química, mientras que como *variables independientes* se situó el curso de cuarto de ESO y el Estilo Educativo de la institución formativa.

5.1.3. Población y Muestra

La población de la investigación estuvo formada por los alumnos de cuarto de ESO de los centros de capitales andaluzas de la Provincia marista Mediterránea durante el curso 2008 – 2009.

La muestra escogida estuvo constituida por 263 alumnos de cuarto de ESO de los centros de Córdoba, Granada, Jaén y Sevilla de la Provincia Mediterránea; el tipo de muestra seleccionada ha sido el de muestra invitada y el muestreo, aleatorio, bietápico.

La distribución de la muestra seleccionada se expresa en la Tabla 1:

Tabla 1: Distribución de la muestra utilizada

MUESTRA	
N = 263	Nº TOTAL DE CASOS
Centro 1	68
Centro 2	55
Centro 3	70
Centro 4	70

5.1.4. Instrumentos de recogida de datos

Para la determinación de los Estilos de Aprendizaje de los alumnos y de los profesores que les impartían la asignatura de Física y Química se empleó el Cuestionario CHAEA. Se aplicó de manera presencial a los estudiantes de cada centro y tras una breve explicación, se les dejó 50 minutos para que lo completasen. En el caso de los profesores se siguió el mismo procedimiento, aunque el tiempo de entrega fue de 20 minutos.

Para la determinación del Rendimiento Escolar de los alumnos en Física y Química se solicitaron a las diversas secretarías de los centros las calificaciones escolares de dicha asignatura que fueron enviadas por correo electrónico al investigador.

5.1.5. Análisis de datos

El análisis y el tratamiento estadístico de los datos se centraron en la determinación de los valores estadísticos descriptivos por estilos y en los valores estadísticos generales de cada estilo en los centros y en la muestra total.

Las herramientas ofimáticas empleadas para la realización de los cálculos fueron las proporcionadas por la suite de Office 2003.

5.2. Metodología cualitativa

Se centró en la aplicación de tres estrategias de enseñanza que se ajustaran a las preferencias de Estilos de Aprendizaje de los alumnos del centro en el que se efectuó la intervención del investigador, centro denotado como Centro 2.

Dichas estrategias fueron las siguientes:

Uso de las TIC: consistió en la elaboración de una serie de protocolos para que los alumnos pudiesen trabajar con determinadas aplicaciones informáticas que estaban publicadas en diversos portales de Internet. Cada una de estas utilidades potenciaba determinados Estilos de Aprendizaje y favorecían el repaso y el asentamiento de la materia impartida. Al no disponer de ordenadores en las clases, se acomodó una hora de la asignatura con otra en la que el aula de Informática se encontraba disponible.

Aplicación de la Ciencia Recreativa: se aprovecharon juguetes científicos y pequeñas experiencias caseras o que requiriesen poco material de laboratorio para fomentar los diferentes Estilos de Aprendizaje de los estudiantes, incentivar su curiosidad, desarrollar su capacidad de emisión de hipótesis, introducir algún tema o reforzarlo.

Realización de una Semana de la Ciencia: residió en la secuenciación de una serie de actividades aplicadas a los alumnos de 4º de ESO en las postrimerías del curso escolar. Las actividades escogidas fueron conferencias magistrales, talleres de Física Cotidiana, de Divulgación de la Ciencia, de Cine Científico, exposiciones y una gran final que agrupó a los mejores proyectos científicos elaborados, presentados y escogidos por los alumnos. Se concluyó efectuando una encuesta, no validada, concerniente a la percepción y satisfacción de los estudiantes sobre la Semana de la Ciencia, que corroboró la aprobación y atracción que había causado dicha actividad.

6. RESULTADOS

6.1. Perfil del profesorado de la asignatura

Los profesores que respondieron al CHAEA fueron 4, todos de género masculino, con una media de docencia de 20 años, que hacía uso escaso de las TIC y de los laboratorios, exceptuando al profesor del Centro 2. Los valores de sus Estilos de Aprendizaje se muestran en la Figura 1.

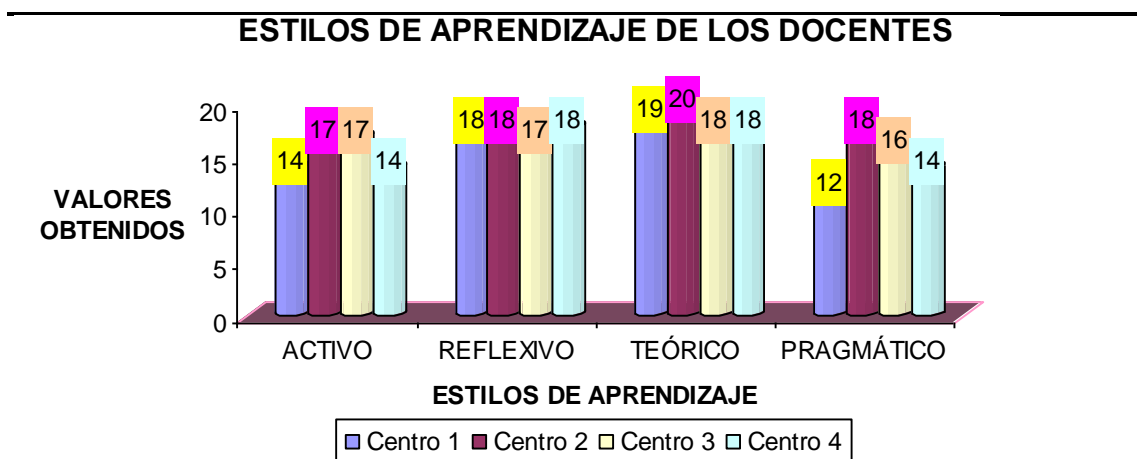


Figura 1: Estilos de Aprendizaje de los profesores de Física y Química durante el curso 2008 – 2009

Se observa que todos los profesores presentan altos valores en los estilos Reflexivo y Teórico. En cuanto a los estilos Activo y Pragmático aparecen diferencias entre la predilección presentada por los profesores de los Centros 2 y 3 frente a los docentes de los Centros 1 y 4.

6.2. Valores estadísticos descriptivos obtenidos por los alumnos con el Cuestionario CHAEA

Los alumnos que contestaron el cuestionario CHAEA fueron 263, de los cuales 68 pertenecían al Centro 1, 55 al Centro 2, 70 al Centro 3 y 70 al Centro 4. Sus porcentajes representativos se representan en la Figura 2.

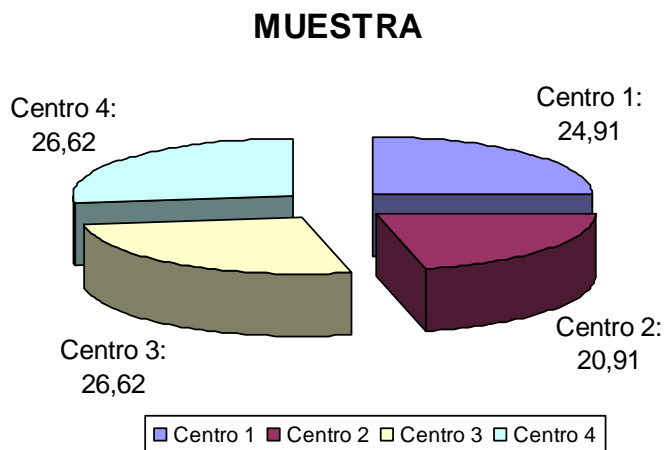


Figura 2: Porcentaje de participación de los alumnos de los diferentes centros para responder al Cuestionario CHAEA

Por *género*, 221 eran del masculino y 42 del femenino, cuyos porcentajes aparecen en la Figura 3.

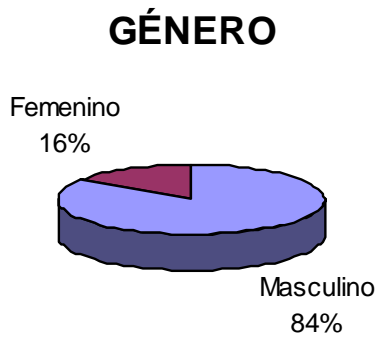


Figura 3: Distribución del alumnado participante por género

Una vez establecidos los baremos de Estilos de Aprendizaje para los alumnos de cada centro y en la muestra total, se determinaron los valores estadísticos descriptivos para los alumnos de cada centro y en la muestra total.

Fundamentalmente se trabajó con la *media aritmética* (valor obtenido al sumar todos los datos y dividir el resultado entre el número total de datos), la *desviación típica* (medida de la dispersión de las ratios estudiadas y relacionada con la varianza), la *varianza* (es otra medida de dispersión que muestra la variabilidad de una distribución, es decir, si las diferentes puntuaciones de una variable están muy alejadas de la media) y los valores *mínimo* y *máximo* de los datos obtenidos. Como botón de muestra, se presentan en la Tabla 2 los valores de Estilos de Aprendizaje obtenidos en la muestra intergrupala:

Tabla 2: Estadística descriptiva de los Estilos de Aprendizaje en la muestra completa

MUESTRA COMPLETA				
N = 263	ACTIVO	REFLEXIVO	TEÓRICO	PRAGMÁTICO
MEDIA	12,76	13,61	12,91	13,40
DESVIACIÓN TÍPICA	3,41	3,10	3,09	2,76
VARIANZA	11,62	9,59	9,53	7,62
MÍNIMO	1	1	1	1
MÁXIMO	20	20	20	20

Se puede deducir que los alumnos presentaron preferencias moderadas en los cuatro Estilos de Aprendizaje, aunque hay una leve inclinación hacia los estilos Reflexivo-Pragmático, seguidos del Teórico-Activo.

Por *género*, los valores promedios obtenidos en los Estilos de Aprendizaje se representan en la Figura 4:

VALORES DE ESTILOS DE APRENDIZAJE POR SEXO

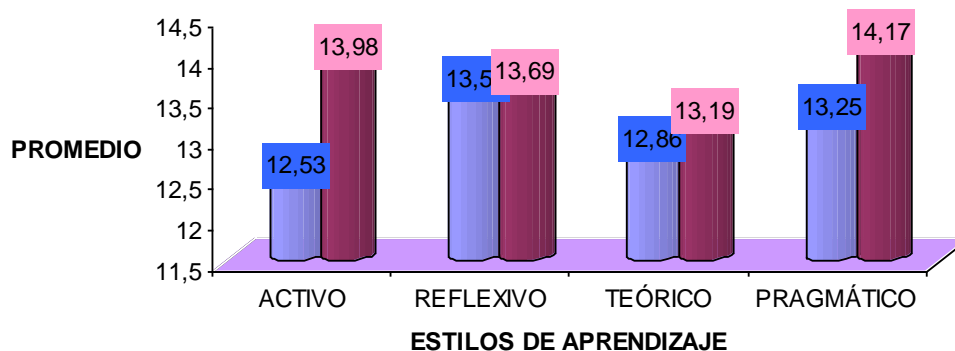


Figura 4: Valores medios de los Estilos de Aprendizaje por sexo en la muestra completa

Se dedujo que las medias obtenidos por las alumnas fueron superiores en todos los estilos a las de los alumnos.

Otro paradigma se representa en la Figura 5 en la que se muestran los promedios obtenidos en cada centro para los Estilos de Aprendizaje.

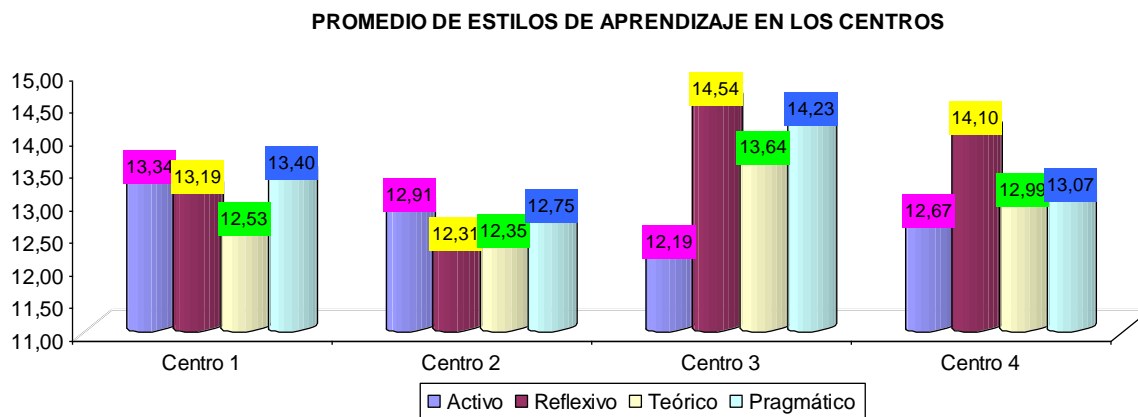


Figura 5: Valores medios de los Estilos de Aprendizaje de los alumnos de cada centro

Se dedujo que los mejores promedios obtenidos correspondieron al Centro 3 y los peores, al Centro 2. Según Alonso *et al.* (1992), la obtención de valores altos en los estilos Reflexivo y Teórico van asociados a alumnos que desempeñan satisfactoriamente carreras científicas; por tanto, era de esperar que los alumnos del Centro 3 obtuviesen el Rendimiento Escolar más elevado en Física y Química, mientras que el Rendimiento más mediocre correspondería a los estudiantes del Centro 2.

6.3. Combinaciones de Estilos de Aprendizaje de los alumnos con preferencias alta /muy alta

Se reflejan los porcentajes de preferencias altas en estilos asociados o asociados en la Figura 6.

PREFERENCIAS ALTA / MUY ALTA DE ESTILOS DE APRENDIZAJE

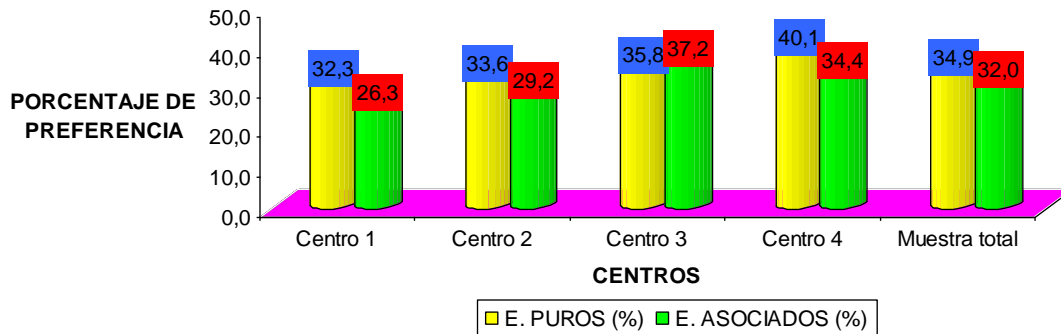
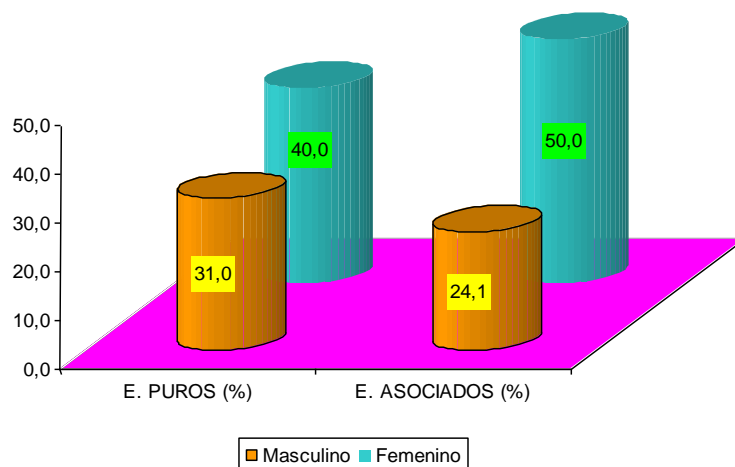


Figura 6: Porcentajes de preferencias alta /muy alta de los Estilos de Aprendizaje en cada centro y en la muestra total

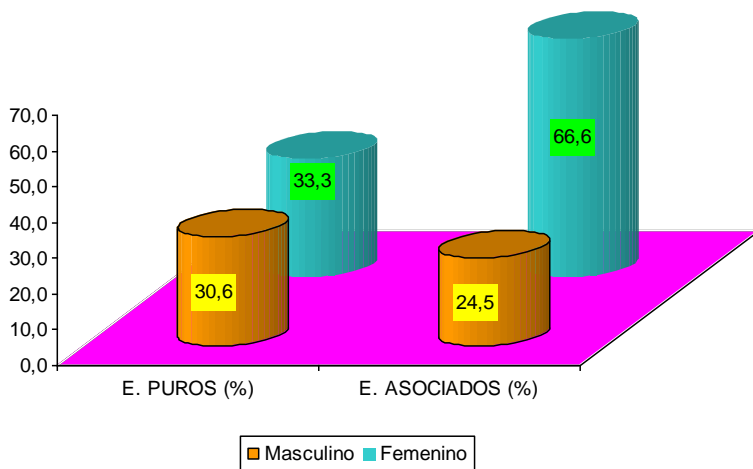
Se dedujo que las preferencias alta /muy alta en estilos puros o combinados aparecen para los Centros 3 y 4 en mayor cuantía que para los Centros 1 y 2. Algo más de un tercio de alumnos presenta preferencias alta /muy alta por estilos puros y casi un tercio por asociaciones de estilos en la muestra intergrupual.

Por género, los porcentajes de preferencia alta /muy alta de Estilos de Aprendizaje se refleja en la serie de gráficos de la Figura 7:

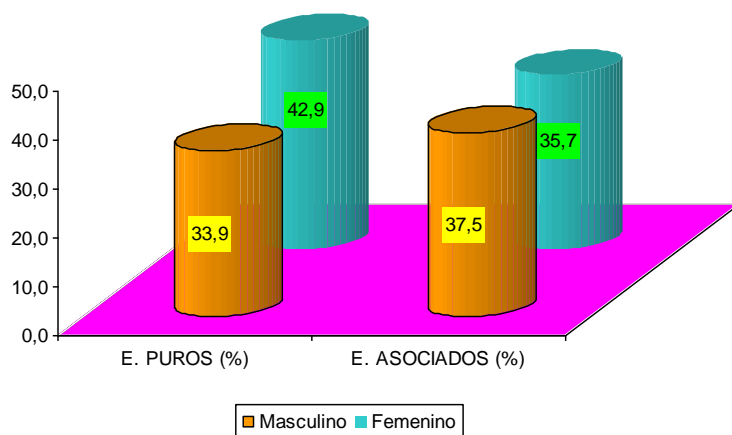
PREFERENCIAS POR SEXO EN EL CENTRO 1



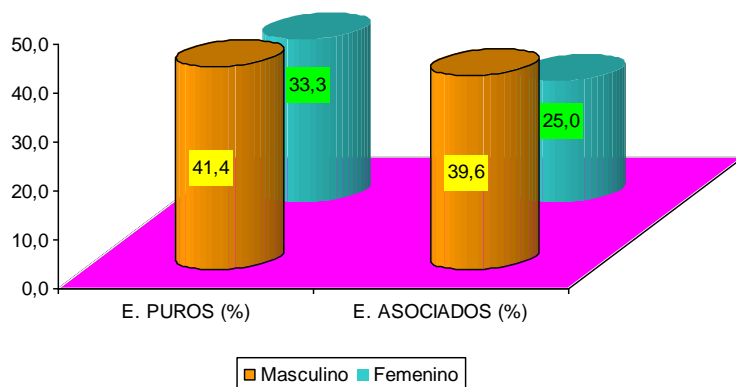
PREFERENCIAS POR SEXO EN EL CENTRO 2



PREFERENCIAS POR SEXO EN EL CENTRO 3



PREFERENCIAS POR SEXO EN EL CENTRO 4



PREFERENCIAS POR SEXO EN LA MUESTRA TOTAL

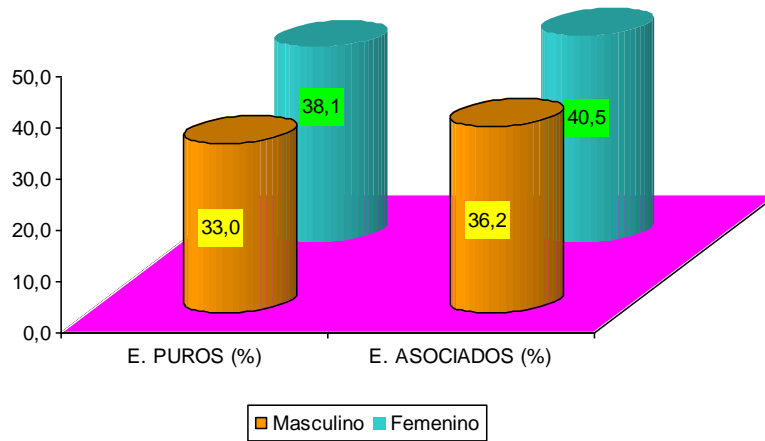


Figura 7: Porcentajes de preferencias alta /muy alta de los Estilos de Aprendizaje por sexo en cada centro y en la muestra total

Se dedujo que las preferencias alta /muy alta en estilos puros o combinados son superiores en las alumnas de todos los centros, exceptuando las del Centro 4 y la preferencia por estilos asociados de las alumnas del Centro 3 en las que la tendencia se invierte.

En la Tabla 3 se indican qué estilos, puros o combinados, destacaron fundamentalmente.

Tabla 3: Estilos puros o asociados preferenciales en los Centros y en la muestra intergrupala

CENTROS	ESTILOS PUROS	ESTILOS ASOCIADOS
Centro 1	Reflexivo, Activo	Combinaciones de Reflexivo y Activo
Centro 2	Activo	Combinaciones de Reflexivo
Centro 3	Teórico, Activo	Combinaciones de Activo
Centro 4	Activo y Reflexivo	Combinaciones de Activo y Reflexivo
Muestra total	Activo y Reflexivo	Combinaciones de Activo y Reflexivo

Por género, la Tabla 4 muestra los estilos puros y combinados que más se enfatizaron.

Tabla 4: Estilos puros o asociados preferenciales por sexo en los Centros y en la muestra intergrupala

CENTROS	GÉNERO	ESTILOS PUROS	ESTILOS ASOCIADOS
Centro 1	Femenino	Ninguno destacable	Ninguna combinación destacable
	Masculino	Reflexivo, Activo	Combinaciones de Activo y Reflexivo
Centro 2	Femenino	Activo	Combinaciones de Reflexivo y Activo
	Masculino	Activo	Combinaciones de Activo y Reflexivo
Centro 3	Femenino	Activo, Teórico	Combinaciones de Activo
	Masculino	Teórico, Activo	Combinaciones de Reflexivo y Activo
Centro 4	Femenino	Activo	Combinaciones de Activo y Reflexivo
	Masculino	Activo, Reflexivo	Combinaciones de Activo y Reflexivo
Muestra total	Femenino	Activo	Combinaciones de Activo y Reflexivo
	Masculino	Reflexivo, Teórico	Combinaciones de Activo y Reflexivo

Se concluyó que se debía tener muy en cuenta los estilos Activo, Reflexivo y Teórico a la hora de impartir la materia de Física y Química.

6.4. Resultados obtenidos para el Rendimiento Académico de Física y Química en 4º de ESO del curso 2008 - 2009

En las Tablas 5 a 9 se muestran los valores del Rendimiento Escolar en total y por sexo en cada centro y en la muestra intergrupala.

Tabla 5: Calificaciones escolares globales y por género de Física y Química expresadas en porcentaje para los alumnos del Centro 1

CALIFICACIÓN	% GLOBAL	GÉNERO	% POR SEXO
SOBRESALIENTE	3	Femenino	0
		Masculino	3,5
NOTABLE	18	Femenino	20
		Masculino	17,2
BIEN	18	Femenino	30
		Masculino	13,8
SUFICIENTE	26	Femenino	20
		Masculino	29,3
INSUFICIENTE	35	Femenino	30
		Masculino	36,2

Tabla 6: Calificaciones escolares globales y por género de Física y Química expresadas en porcentaje para los alumnos del Centro 2

CALIFICACIÓN	% GLOBAL	GÉNERO	% POR SEXO
SOBRESALIENTE	13	Femenino	33,3
		Masculino	10,2
NOTABLE	30	Femenino	33,3
		Masculino	30,6
BIEN	27	Femenino	16,6
		Masculino	28,6
SUFICIENTE	15	Femenino	0
		Masculino	16,3
INSUFICIENTE	15	Femenino	16,6
		Masculino	14,3

Tabla 7: Calificaciones escolares globales y por género de Física y Química expresadas en porcentaje para los alumnos del Centro 3

CALIFICACIÓN	% GLOBAL	GÉNERO	% POR SEXO
SOBRESALIENTE	17	Femenino	14,3
		Masculino	17,9
NOTABLE	19	Femenino	14,3
		Masculino	19,6
BIEN	21	Femenino	21,4
		Masculino	21,4
SUFICIENTE	24	Femenino	21,4
		Masculino	25
INSUFICIENTE	19	Femenino	28,6
		Masculino	16

Tabla 8: Calificaciones escolares globales y por género de Física y Química expresadas en porcentaje para los alumnos del Centro 4

CALIFICACIÓN	% GLOBAL	GÉNERO	% POR SEXO
SOBRESALIENTE	1	Femenino	0
		Masculino	1,7
NOTABLE	16	Femenino	8,3
		Masculino	17,2
BIEN	21	Femenino	8,3
		Masculino	24,1
SUFICIENTE	27	Femenino	41,7
		Masculino	24,1
INSUFICIENTE	35	Femenino	41,7
		Masculino	32,8

Tabla 9: Calificaciones escolares globales y por género de Física y Química expresadas en porcentaje para los alumnos de la muestra intergrupala

CALIFICACIÓN	% GLOBAL	GÉNERO	% POR SEXO
SOBRESALIENTE	8	Femenino	9,5
		Masculino	8,1
NOTABLE	20	Femenino	16,7
		Masculino	20,8
BIEN	22	Femenino	19
		Masculino	21,7
SUFICIENTE	24	Femenino	23,8
		Masculino	24
INSUFICIENTE	26	Femenino	31
		Masculino	25,3

De los datos expuestos en las Tablas 5 a 9 se infirió que el Rendimiento Escolar más satisfactorio correspondió a los alumnos del Centro 2, lugar en el que se produjo la intervención del investigador, pues presentaban mayores porcentajes de notas altas y menores de notas bajas.

Por *género* se extrajo la conclusión que, mayoritariamente, los alumnos de sexo masculino aprobaron más, suspendieron menos y obtuvieron calificaciones más satisfactorias que sus homólogas femeninas, aunque las diferencias entre porcentajes no fueran significativas, exceptuando el caso de los insuficientes. Llama la atención este resultado, pues en los subepígrafes 6.2. y 6.3. las estudiantes habían obtenido mayores valores para los Estilos de Aprendizaje y para sus asociaciones con preferencias altas.

6.5. Relación entre Rendimiento Académico de Física y Química y preferencias de Estilos de Aprendizaje

Los vínculos entre el Rendimiento Escolar elevado (sobresaliente, notable) y los Estilos de Aprendizaje preferenciales hallados se muestran, por sexo, en cada centro y en la muestra intergrupala en la Tabla 10.

También se buscaron los nexos vinculantes entre Rendimiento Académico insatisfactorio y Estilos de Aprendizaje con preferencias baja /muy baja. Se encontró que, globalmente, los alumnos que obtenían un Rendimiento Escolar insatisfactorio iban asociados principalmente a preferencias baja /muy baja en los estilos Reflexivo y Teórico, puros o asociados. Se detectó también una influencia apreciable de la preferencia baja por el estilo Pragmático. Esta correlación se reveló claramente en los

alumnos de los Centros 2, 3 y 4; en cambio, en el Centro 1, los estilos mayoritarios asociados a la calificación de insuficiente fueron el Activo y el Pragmático, puros o en combinación.

Por *género*, hubo una coincidencia de resultados para las alumnas y los estudiantes de todos los centros, ya que preferencias baja /muy baja en los estilos Reflexivo y Teórico conducían a un Rendimiento Escolar insatisfactorio.

De estos resultados se pudo inferir que los estilos de enseñanza empleados por los profesores de los Centros 1, 4 y, en menor medida, 3, favorecían esencialmente a los alumnos que utilizaban con preferencia los estilos Reflexivo y Teórico, dificultando el aprendizaje de aquellos estudiantes que no presentaban desarrollados dichos estilos.

Tabla 10: Rendimiento Escolar elevado y Estilos de Aprendizaje preferenciales por sexo en cada centro y en la muestra global

CENTRO	CALIFICACIÓN	GÉNERO	ESTILOS PREFERIDOS*
Centro 1	Sobresaliente	Femenino	Ningún caso
		Masculino	Todos
	Notable	Femenino	Reflexivo, Pragmático
		Masculino	Reflexivo, Pragmático
Centro 2	Sobresaliente	Femenino	Reflexivo, Teórico
		Masculino	Reflexivo, Teórico
	Notable	Femenino	Pragmático
		Masculino	Reflexivo, Pragmático
Centro 3	Sobresaliente	Femenino	Todos
		Masculino	Reflexivo, Teórico
	Notable	Femenino	Activo, Reflexivo, Teórico
		Masculino	Reflexivo, Teórico
Centro 4	Sobresaliente	Femenino	Todos
		Masculino	Todos
	Notable	Femenino	Teórico, Reflexivo
		Masculino	Teórico, Reflexivo
Muestra total	Sobresaliente	Femenino	Teórico, Pragmático
		Masculino	Reflexivo, Teórico
	Notable	Femenino	Reflexivo, Pragmático
		Masculino	Teórico, Pragmático

* Los estilos preferidos se consideran puros o asociados

6.6. Contraste de las hipótesis con los resultados

Una vez efectuado el análisis de los datos obtenidos se estuvo en posición de aceptar la Hipótesis 1, ya que no se detectaron Estilos de Aprendizaje preferenciales, sino una

predilección moderada por todos los estilos. Ello trajo como consecuencia que no se apreciase una clara influencia del Estilo Educativo de la Institución formativa (Hipótesis 2).

El hecho de que los resultados obtenidos para los estilos no fuesen excesivamente diferentes permitió aceptar las Hipótesis 3 y 5, pues no se ha comprobado claramente la influencia de la ciudad de origen, ni de otras variables socioculturales. No obstante, se debe precisar que, por los resultados conseguidos, puede existir una leve influencia del género, pero al constituir el sexo femenino sólo un 16% de la muestra encuestada, no nos atrevemos a ser contundentes en esta apreciación.

Como se ha indicado a lo largo de este artículo, la intervención se realizó en el Centro 2. El uso de las estrategias de enseñanza seleccionadas para potenciar los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Escolar alcanzado por los alumnos de este centro nos permitieron aceptar la Hipótesis 4.

7. CONCLUSIONES

- Aparece una preferencia moderada por todos los Estilos de Aprendizaje en los Centros investigados.
- El Estilo Educativo de la Institución formativa no influye apreciablemente en los Estilos de Aprendizaje de sus alumnos.
- Un porcentaje significativo de estudiantes presenta preferencia alta /muy alta hacia diferentes combinaciones de los estilos Reflexivo, Teórico y Pragmático.
- Rendimientos escolares altos aparecen asociados a preferencias alta /muy alta en estilos Reflexivo y Teórico.
- Rendimientos escolares escasos aparecen asociados a preferencias baja /muy baja en estilos Reflexivo y Teórico.
- El fortalecimiento de los diversos estilos mediante el empleo de estrategias de enseñanza adecuadas conducen a un incremento del rendimiento escolar.

8. REFERENCIAS DOCUMENTALES

8.1. Referencias bibliográficas

Alonso, C. M. (1992). *Análisis y Diagnóstico de los Estilos de Aprendizaje en Estudiantes Universitarios*. Tomo II. Colección de Tesis Doctorales. Madrid: Editorial Universidad Complutense.

Alonso, C. M. y Gallego, D. J (2003). *Tecnología y Educación*. Madrid: UNED.

Alonso, C. M., Gallego, D. J. y Honey, P. (2006). *Los Estilos de Aprendizaje. Procedimientos de Diagnóstico y Mejora*. Bilbao: Mensajero.

Gallego, D. J. y Alonso, C. M. (1999). *El Ordenador como Recurso Didáctico*. Madrid: UNED.

Gallego, D. J. y Ongallo, C. (2004). *Conocimiento y Gestión*. Madrid: Pearson Educación.

Jiménez, M. (2000). "Competencia Social: Intervención Preventiva en la Escuela". *Infancia y Sociedad*, 24, 21 – 48.

Perales, F. J., Cañal de León, P. (Coord.) (2000). *Didáctica de las Ciencias Experimentales. Teoría y Práctica de la Enseñanza de las Ciencias*. Colección Ciencias de la Educación. Alcoy: Marfil.

Quintanal, F. (2011). "Estilos de Aprendizaje y Rendimiento Académico en Física y Química", en Gallego, D. J. y Alonso, C. M. (Dir.), *Innovación y Gestión del Talento*, 438 – 448. Cáceres: EBS Business School.

Quintanal, F. (2011). *Estilos Educativo y de Aprendizaje en la Educación Secundaria Obligatoria. Relación entre los Estilos de Aprendizaje y el Rendimiento Académico de Física y Química*. Tesis doctoral. Madrid.

8.2. Referencias webgráficas

Arroyo, M. (2006). *Tecnociencia y Sociedad 2006*. Disponible en:

<http://eprints.ucm.es/5843/>. Consultado: 1/8/2011.

Campanario, J. M., Moya, A. (1999). "¿Cómo Enseñar Ciencias? Principales Tendencias y Propuestas". *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (2), 179 – 192. Disponible en: <http://www2.uah.es/jmc/an11.pdf>. Consultado: 1/8/2011.

Cascón, I. (2000). *Análisis de las Calificaciones Escolares como Criterio de Rendimiento Académico*. Disponible en:

<http://campus.usal.es/~inico/investigacion/jornadas/jornada2/comun/c17.html>.

Consultado: 1/8/2011.

Edel, R. (2003). "El Rendimiento Académico: Concepto, Investigación y Desarrollo". *Revista Electrónica Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en la Educación (REICE)*, 1, 2. Disponible en:

<http://www.redes-cepalcala.org/inspector/DOCUMENTOS%20Y%20LIBROS/EVALUACION/EL%20RENDIMIENTO%20ACADEMICO.pdf>. Consultado: 1/8/2011.

González, C. (2003). *Factores Determinantes del Bajo Rendimiento Académico en Educación Secundaria*. Tesis Doctoral: Universidad Complutense de Madrid. Disponible en: <http://www.ucm.es/BUCM/tesis/edu/ucm-t27044.pdf>. Consultado: 1/8/2011.

Gutiérrez, M., García, J. L., Vivas, M., Santizo, J. A., Alonso, C. M., Arranz de Dios, M. S. (2011, abril). "Estudio comparativo de los Estilos de Aprendizaje del Alumnado que

inicia sus Estudios en diversas Facultades de Venezuela, México y España". *Revista de Estilos de Aprendizaje*, 7, 7, 35 – 62. Disponible en: http://www.uned.es/revistaestilosdeaprendizaje/numero_7/articulos/lsr_7_articulo_3.pdf. Consultado: 1/8/2011.

Vaino, K. (2009). *Identifying Chemistry Teachers' Beliefs*. Disponible en: <http://www.eric.ed.gov/PDFS/EJ890654.pdf>. Consultado: 1/8/2011.

Recibido: 11 de agosto de 2011

Aceptado: 18 de septiembre de 2011