

ESTUDIO DE LA INTERACCION ENTRE LA PRODUCCION DIVERGENTE Y LA INTELIGENCIA OPERATIVA EN FISICA

Pastor Sarro, Segundo;
Aguirre Pérez, Constanco
Pérez Fernández, Pedro.
Universidad de Castilla-La Mancha (Cuenca)

MODELO E.I. DE LA ESTRUCTURA DEL INTELECTO DE J.P. GUILFORD

Este modelo va a servirnos de marco de referencia en nuestro trabajo ya que, de los diversos modelos propuestos para el intelecto desde distintos campos de investigación, es este modelo E.I. de la Estructura del Intelecto de J.P. Guilford (Guilford, J.P., 1967; Meeker, 1969) el que tiene unas características que, a nuestro juicio, ofrecen unas amplias posibilidades en el campo de la metodología de la enseñanza de la Ciencia, tanto en la investigación como en la práctica docente. Es un modelo tridimensional que contiene 120 capacidades específicas intelectivas o factores, que a su vez se agrupan en tres categorías cuyos significados en el contexto del modelo (fig.1) son los siguientes (Meeker, 1980):

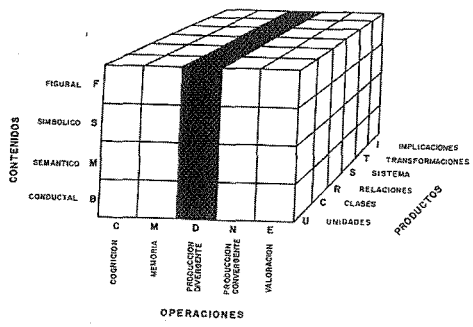


Figura 1.

CONTENIDOS: Tipos de estímulos o información que son discriminados por la mente y que a su vez pueden ser:

F. Figurativos. Los contenidos de este tipo se manifiestan como figuras u objetos concretos, que han de poder reconocerse o comprenderse como formas visuales.

S. Simbólicos. Si el estímulo se presenta bajo la apariencia de un número, letra, signo o símbolo de un determinado código.

M. Semánticos. Palabras e ideas a las que se asocia un significado en el repertorio de conocimientos del sujeto. Es un referente externo que evoca palabras ya almacenadas y asociadas internamente.

B. Comportamentales. Representan la manifestación de una respuesta a un estímulo.

II. Operaciones

Son los tipos de actividades o procesos intelectuales. Es decir, lo que la mente hace con la información que le llega. Se subdivide en:

C. Conocimiento. Toma de conciencia, descubrimiento inmediato, reconocimiento o redescubrimiento de la información.

M. Memoria. Retención o almacenamiento, con cierto grado de disponibilidad de la información.

E. Evaluación. Tomar decisiones o emitir juicios de acuerdo (acordes) con lo aprendido.

N. Producción Convergente. Consiste en la producción de información predeterminada a partir de la recibida, poniendo el énfasis en la consecución de un resultado convencional, de forma tal que la información dada determina la respuesta. La solución al problema convergente es unívoca.

D. Producción Divergente. Se pone el énfasis en la variedad y la calidad de la respuesta. Incluiría la transferencia. Es parte de la aptitud creativa. La solución al problema divergente es múltiple, de forma que cada sujeto aporta al problema sus propias soluciones.

III. Productos

Es la organización de la información despues de ser procesada por la mente consta de:

U. Unidades. Son cosas u objetos aislados. Una figura, un símbolo, una palabra (aislada), procesados aisladamente. Son cosas a las que se les da nombres.

C. Clases. Es una serie de cosas (unidades) con una o más propiedades en común. Las clases siguen a las unidades.

R. Relaciones. Es el tipo de interacción que liga a los componentes de las clases.

S. Sistemas. Son conjuntos, estructuras u organizaciones de partes o elementos con una finalidad determinada.

T. Transformaciones. Son cambios o interacciones que se introducen para alcanzar un fin. Son cambios, revisiones, modificaciones de un producto o información.

I. Implicaciones. Son consecuencias que se pueden obtener a partir de lo dado. Es la más abstracta de las capacidades. Es la capacidad para "ver" o "intuir" (prever) las implicaciones y consecuencias de un problema.

Como hay cinco "operaciones", seis "productos" y cuatro "contenidos", dividirán al cubo en 120 celdillas, correspondiendo cada una de ellas a una capacidad intelectual determinada.

Por tanto hay 120 capacidades específicas o factores, cuyos significados en el contexto del modelo de la E.I. se pueden encontrar en Meeker, M.N. (1980).

Así, por ejemplo, cuando se pide a un alumno que cite los posibles usos de una jeringa en mecánica de fluidos, los parámetros adecuados serían (Pérez Fernández, 1980):

- Operación: Producción Divergente (D)
- Contenido: Semántica (M)
- Producto: Unidad (U)

Es decir de las 120 capacidades (celdillas) se le está pidiendo al alumno que ponga en juego su capacidad en **Producción divergente de unidades semánticas (DMU)**. El resto de productos divergentes serían Clases (DMC), Relaciones (DMR), Sistemas (DMS), Transformaciones (DMT) e Implicaciones (DMI).

De las 120 capacidades intelectivas que comprende el modelo E.I., hemos elegido para nuestro trabajo la matriz de pensamiento divergente de la figura 2 prescindiendo del resto de operaciones del modelo, a saber: Conocimiento, Memoria, Producción Convergente y Evaluación.

FIGURA. F	SIMBOLICO S	SEMANTICO M	CONDUCT. B	
				UNIDADES U
				CLASES C
				RELACIONES R
				SISTEMAS S
				TRANSFOR. T
				IMPLICAC. I

Figura 2

en ella hay 24 modalidades de pensamiento divergente general de las que nos hemos circunscrito a las celdillas de pensamiento divergente semántico que consideramos fundamental en la comprensión de los fenómenos físicos. Los tests psicométricos, las diversas pruebas de distintas teorías, como las de Piaget o las taxonómicas de Bloom o nuestras propias pruebas de Física pueden ser localizadas en las correspondientes celdillas del modelo E.I.

En las pruebas de pensamiento o producción divergente que hemos elaborado y propuesto a nuestros alumnos, aplicadas a la Física, hemos evaluado la Fluencia (número de respuestas, F,), la Flexibilidad (el número de veces que el sujeto cambia el tipo de respuesta, Fx,), la Originalidad (O) y la Elaboración (cantidad de elementos puestos en juego en cada respuesta, E,)

OBJETIVOS DE NUESTRA INVESTIGACION

Se pretende aportar una nueva metodología en la investigación sobre la creatividad científica, que en este caso aplicamos a la Física y su didáctica, tomando como referencia el modelo E.I. de la estructura del Intelecto de J.P. Guilford, el cual es lo suficientemente complejo, dada la amplia gama de posibilidades que ofrece, y, a la vez, concreto como para poder utilizarlo en la práctica; es decir, resulta operativo y nos permite disponer de un marco de referencia en el

que situar nuestra investigaciones, las variables de los tests psicológicos, una parte de la investigación psicológica, otras teorías psicológicas, inscribir la actividad "cuestión-respuesta" en el proceso de enseñanza-aprendizaje y aportar una estructura y unos elementos conducentes al establecimiento de bases que apoyen un posible sistema organizativo científico a la manera de la estructura de las ciencias.

Todo ello supone una nueva forma de evaluación de la Producción Divergente (PD en adelante) y de la creatividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física y supone una metodología psicopedagógica distinta del **Torrance Test of Creative Thinking** y mucho más operativa ya que:

- 1.- Enmarcamos la creatividad en el apartado semántico del intelecto, fundamental en Física.
- 2.- El modelo de Guilford supone un marco integral en el que, como hemos visto, la PD y la creatividad científica tienen coordenadas concretas.
- 3.- Disponemos de un método operativo de cuantificación de las variables implicadas.

HIPOTESIS DE TRABAJO Y METODOLOGIA

Hipotesis de trabajo

H.1.- Hay coherencia psicológica entre las actividades del pensamiento según el modelo E.I. de J.P. Guilford y nuestras pruebas de PD en Física, basadas en dicho modelo.

H.2.- La producción divergente en Física, PD, interacciona positivamente con la inteligencia operativa en Física, controlada por las pruebas taxonomizadas de Física según la teoría de B.S. Bloom.(1975).

Muestras

Distinguiremos:

A) Muestras correspondientes a la primera etapa de la investigación

Durante esta primera etapa se trabajó con dos grupos de alumnos de COU pertenecientes al I.B. Mixto de Jávea (Alicante). Dichos alumnos, de clase media y con una edad promedio de 17 años, fueron repartidos aleatoriamente en dos grupos:

- 1.- Grupos de control (denotado CCJ, siglas correspondientes a COU-CONTROL-JAVEA): constaba de 18 alumnos, 9 mujeres y 9 varones.
- 2.- Grupo test (denotado CTJ, siglas correspondientes a COU-TEST-JAVEA): constaba de 22 alumnos, 12 mujeres y 10 varones.

B) Muestras correspondientes a la segunda etapa de la investigación

Durante esta etapa se trabajó con 4 grupos de alumnos, dos grupos de BUP y dos de COU, pertenecientes al I.B. "Las Veredillas" de Torrejón de Ardoz en Madrid. Dichos alumnos, de clase media, se repartían en los siguientes grupos:

- Grupos de BUP:

- 1.- Grupo denotado 2A: constaba de 28 alumnos, 19 mujeres y 9 varones, con edad promedio de 15 años.
- 2.- Grupo denotado 2B: constaba de 33 alumnos, 13 mujeres y 20 varones, siendo su edad promedio 15 años.

- Grupos de COU:

- 1.- Grupo denotado CA: 22 alumnos, 8 mujeres y 14 varones, 17 años.
- 2.- Grupo denotado CB: 18 alumnos, 1 mujer y 17 varones, 17 años.

Contenidos

1.- Para los grupos de COU, CCJ y CTJ los temas impartidos durante el período de nuestro trabajo fueron:

T.1.- Cinemática.

T.2.- Dinámica del punto material.

T.3.- Dinámica del sistema de partículas.

T.4.- Trabajo y Energía. Campos conservativos y no conservativos.

T.5.- Dinámica de la rotación del sólido rígido.

T.6.- Campos gravitatorio y eléctrico.

2.- Para los grupos de COU, CA y CB: se les impartió los mismos temas que a los grupos CCJ y CTJ más el tema de ondas

3.- Para los grupos de 2º de BUP, denotados 2A y 2D

T.1.- Introducción al cálculo vectorial.

T.2.- La Física. Magnitudes y unidades.

T.3.- Cinemática.

T.4.- Dinámica.

T.5.- Trabajo y Energía.

T.6.- Energía calorífica. Termodinámica.

T.7.- Hidrostática.

T.8.- Electrostática.

T.9.- Corriente eléctrica y circuitos de corriente continua.

Estrategia experimental en la investigación.

Distinguiremos entre la estrategia llevada a cabo con los grupos CCJ y CTJ (COU) y la llevada a cabo con los dos grupos de BUP, 2A y 2D, y con los dos grupos de COU, CA y CB.

Para emprender el estudio de las variables psicológicas, una vez elegidas las que, según nuestro criterio, tienen especial incidencia en el pensamiento en Física, se aprovecharon las pruebas o tests que ya había elaborado en la literatura psicológica y, en el caso de no existir, se crearon o adaptaron como en el caso de la producción divergente, PD, adaptada a la Física. Se enumeran, a continuación, dichas variables y las pruebas o tests utilizados para cuantificarlas:

- Inteligencia Operativa en Física, controlada por las cuestiones y problemas de Física taxonomizados, según la teoría de B.S. Bloom (1975)
- Producción Divergente en Física, PD, controlada por nuestras pruebas de producción divergente, DMU, DMC, DMR, y DMS.

A) para los grupos de COU: CCJ (control) y CTJ (experimental o test). Nuestro objetivo fundamental durante este curso fue investigar si la utilización de una metodología participativa en Física puede producir cambios significativos en la producción divergente; además de, por una parte, verificar la coherencia psicológica entre las actividades del pensamiento del modelo E.I. de Guilford con nuestras pruebas de PD en Física y, por otra, estudiar la correlación entre la PD y algunas variables psicológicas.

Para ello se formaron dos grupos homogéneos a cada uno de los cuales se impartió una metodología distinta:

- a) Al grupo de control CCJ se le impartió una enseñanza tradicional.

b) Al grupo experimental CTJ se le impartió una enseñanza participativa.

De acuerdo con el criterio de Pérez Fernández (1980) se seleccionó como grupo experimental al más numeroso.

Para comprobar la homogeneidad inicial de ambos grupos y para controlar los cambios producidos durante el curso en las variables estudiadas, los alumnos realizaron las pruebas mencionadas, excepto las pruebas de Física taxonomizadas, tanto al principio como al final del curso académico. Finalmente se corrigieron las pruebas, se hizo el estudio estadístico y se verificaron las hipótesis e interpretaron los resultados cuando fue posible.

B) Grupos denotados 2A y 2D (BUP) y CA y CB (COU): nuestro objetivo con estos grupos no incluía la comparación de metodologías pero sí se realizaron las pruebas de "Producción Divergente" y las pruebas de Física taxonomizadas.

METODOLOGIA DEL PROCESO DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE DE LA FISICA

A) Primera etapa:

Como ya hemos dicho, nos planteamos determinar si se producían cambios cuantitativos en las pruebas de PD en Física entre el principio y el final del curso. Además, también nos planteamos estudiar la diferencia en dichos cambios entre un grupo que siguiera una metodología tradicional, CCJ, y otro que siguiera una metodología participativa, CTJ.

- Metodología participativa (grupo CTJ)

Se pretende que los alumnos adopten una actitud más activa en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física.

1.- EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA TEORÍA

1a.- Actividades del alumno:

- Prepara por su cuenta las partes más asequibles de los temas.
- Pregunta al profesor todo aquello que no comprende tanto de lo estudiado por él como de lo expuesto por el profesor.

- Realiza exámenes mensuales que constan tanto de problemas como de preguntas teóricas en las que se incide especialmente en aspectos conceptuales.
- Cada 10 días, aproximadamente realiza pruebas conceptuales. tipo test sobre lo inmediatamente estudiado.
- Expone en clase, esporádicamente, lo preparado por su cuenta.

1b.- Actividades del profesor:

- Selecciona las partes de cada tema que los alumnos han de preparar.
- Expone las partes del temario más difíciles o aquellas que considere por cualquier otro motivo.
- Propone los exámenes mensuales y las pruebas conceptuales.
- Comenta y asesora a los alumnos sobre sus actividades.

2.- EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO

- El profesor propone las experiencias a realizar.
- El alumno, en grupos de tres o cuatro, expone por escrito el fundamento de la práctica a realizar (si éste le es conocido o asequible).
- El alumnos imagina y diseña un método experimental para llevar a cabo la experiencia, incluyendo material y variables que intervienen.
- El alumno realiza la práctica con el material disponible según se la propone el profesor.
- El alumno pregunta al profesor las dudas.
- El alumno responde a cuestiones finales de carácter divergente que propone el profesor.

- Metodología tradicional (grupo CCJ)

1.- EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA TEORÍA

1a.- Actividades del alumno:

- Asiste a la explicación del profesor.
- Pregunta, eventualmente, ante alguna duda.
- Realiza exámenes mensuales de problemas y cuestiones teóricas más o menos convencionales, en general convergentes.

1b.- Actividades del profesor:

- Explica los temas de Física.

- Responde a las preguntas que, eventualmente, le formulan los alumnos.
- Propone mensualmente los exámenes.

2.- EN EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE EN EL LABORATORIO

- El profesor propone las prácticas o experiencias a realizar.
- El alumno realiza la práctica siguiendo un guión.
- El alumno pregunta las dudas al profesor.

B) Segunda etapa: (Grupos 2A, 2D y CA, CB)

Tanto los grupos de BUP como los de COU recibieron una enseñanza tradicional, con la salvedad de que realizaron periódicamente problemas y cuestiones de Física taxonomizadas según la teoría de Bloom.

ANÁLISIS E INTERPRETACION DE LOS RESULTADOS EN EL ESTUDIO DE LAS HIPOTESIS

Hipotesis 1

La hipótesis 1 propone: "Hay coherencia psicológica entre las actividades del pensamiento según el modelo E.I. de Guilford y nuestras pruebas de PD en Física, basadas en dicho modelo". Hemos pues de discernir la especificidad de las pruebas de PD aplicadas a la Física que hemos elaborado, esto es, comprobar si pueden considerarse distintas unas de otras respecto al modelo E.I. de J.P. Guilford.

Si bien las 120 capacidades o modalidades diferentes de pensamiento, según dicho modelo, tienen características específicas, lo que hace que se consideren distinguibles, el propio Guilford mantiene que no son absolutamente independientes. Nuestras pruebas de PD se han realizado de forma que pertenecen a las celdillas: Producción Divergente de Unidades Semánticas, DMU, Producción Divergente de Clases Semánticas, DMC, Producción Divergente de Relaciones Semánticas, DMR y Producción Divergente de Sistemas Semánticos, DMS. También se determina, según la prueba, las variables Fluencia (F), Flexibilidad (Fx), Originalidad (O) y Elaboración (E). (Gastesi, M.R. (1990). Para verificar la hipótesis calculamos:

- a) Los coeficientes de correlación de las variables de cada prueba entre sí. De obtener valores altos significativos, las pruebas serán coherentes consigo mismas

- b) Los coeficientes de correlación de las variables de una prueba con las otras. De resultar altos, las pruebas estarían muy relacionadas, confundándose entre sí. De resultar bajos, las pruebas serían independientes, con jerarquía propia. Sin entrar en detalles, por falta de espacio podemos resumir que hemos comprobado que, mientras los porcentajes de correlaciones positivas entre variables de la misma prueba están entre el 60% y el 70%, entre variables de pruebas distintas bajan entre el 14% y el 20%.

Hipotesis 2

Que propone: "La Producción Divergente, PD, en Física interacciona positivamente con la inteligencia operativa en Física (controlada por las pruebas taxonomizadas de Física, PT, según la taxonomía de B.S. Bloom)". Dicho estudio se llevó a cabo con los grupos de BUP denotados 2A y 2D y con los grupos de COU denotados CA y CB. Como para cada nivel taxonómico disponíamos de las calificaciones de problemas y cuestiones de los alumnos, calculamos los valores medios para cada alumno en cada nivel: Conocimiento (CN), Comprensión (CM), Aplicación (AP), Análisis (AN), Síntesis (S) y Evaluación (EV).

tratamiento estadístico

Hemos aplicado el programa estadístico SPSS/PC+ (STATISTICAL PACKAGE FOR SOCIAL SCIENCES) y hemos trabajado aplicando una estadística correlacional para pequeñas muestras con los siguientes estadígrafos:

"t" DE STUDENT

$$t = \frac{|\bar{X}_1 - \bar{X}_2|}{\sqrt{V\left(\frac{1}{N_1} + \frac{1}{N_2}\right)}}$$

coeficiente de correlacion de pearson

$$r = \frac{\Sigma XY - \frac{\Sigma X \Sigma Y}{N}}{N \sigma_1 \sigma_2}$$

Cuando se calculan todas las correlaciones, para los cuatro cursos 2A, 2B, CA y CB, de todos los niveles de las prueba taxonomizadas tanto con las pruebas de Producción Divergente realizadas antes del principio del curso (A) como las realizadas después (D) se obtiene una serie de 8 tablas (que aquí omitimos por economía de espacio y que se resumen en la tabla 1 en la que lo primero que se observa es que el porcentaje de correlaciones significativas son pocas (el 14% en promedio) tal como se muestra en la tabla siguiente donde aparecen los porcentajes de correlaciones significativas, redondeadas a la unidad, entre PT y PD, tanto antes (A) como después (D) del curso (tabla 1).

PORCENTAJE DE CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS, REDONDEADAS A LA UNIDAD, ENTRE PD Y PT, TANTO ANTES (A) COMO DESPUES (D) DEL CURSO							
2A		2D		CA		CB	
A	D	A	D	A	D	A	D
18	19	6	17	22	24	4	3

Tabla 1

en la tabla siguiente (tabla 2) mostramos el porcentaje de correlaciones significativas para todos los grupos en cada nivel, tanto antes (A) como después (D) del curso. la última columna corresponde a los porcentajes globales que se ilustra a continuación.

PORCENTAJES DE LAS CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS PD-PT EN CADA NIVEL									
	2A		2D		CA		CB		T
	A	D	A	D	A	D	A	D	
CN	0	15	-	-	8	8	8	0	6
CH	0	0	8	23	8	15	8	0	8
AP	0	0	8	0	54	54	8	0	15
AN	61	61	8	23	54	54	0	8	34
SI	38	38	8	8	15	15	0	3	16
EV	8	0	0	31	0	0	0	0	5

Tabla 2

Destaca el hecho de que el mayor porcentaje de correlaciones significativas (36%) está desplazado hacia el nivel taxonómico de "Análisis". Además

dicha especificidad se da particularmente en los grupos 2A de BUP y CA de COU y no en los otros.

PORCENTAJES DE CORRELACIONES SIGNIFICATIVAS PD-PT EN CADA NIVEL

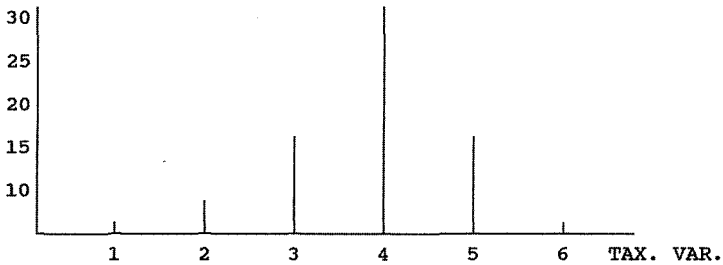


Figura 3

Interpretacion de los resultados

Lo primero que observamos es el bajo porcentaje (14% de promedio) de correlaciones significativas entre las pruebas de PD en Física, y la Inteligencia Operativa en Física, controlada por las pruebas taxonomizadas, PT. De esto deducimos que, al menos en nuestro trabajo, no hay una relación importante entre dichas variables que parecen comportarse de forma bastante específica entre sí.

Respecto del hecho de que el mayor porcentaje de correlaciones significativas se dé en torno al nivel de análisis podemos recordar que los niveles de Bloom son jerárquicos y, al pasar de un nivel al inmediato superior, aumenta, en principio la demanda intelectual y el carácter divergente. Pero el peso divergente específico de la prueba puede no corresponder con el nivel divergente-taxonómico en el que la prueba está inserta. Asimismo puede que la dificultad de la tarea o su demanda intelectual haya incidido más en los últimos niveles taxonómicos. Este hecho que comentamos respecto al nivel de "Análisis" no se da tan solo en los grupos 2A de BUP y CA de COU. Precisamente en estos mismos grupos aparece también un porcentaje de correlaciones positivas significativas entre las prueba de PD en Física y unas pruebas de Conocimientos Previos de Física (CP) pasadas al principio del curso en las que había tanto cuestiones convergentes (CC) como divergentes y cuyos resultados, en promedio para PD y las cuestiones divergentes son los siguientes:

Para el grupo 2A: 58% ; para el grupo CA: 42%; para el grupo 2D: 8% y para el grupo CB: 8%.

De todo ello concluimos que el comportamiento de los grupos con más coherencia entre PD y las cuestiones de Física divergentes (CD) de las pruebas de conocimientos previos (CP) son también los que presentan más coherencia entre la PD y las pruebas taxonómicas (PT), en particular en el entorno del nivel taxonómico de "Análisis". Además la coherencia entre la prueba de PD en Física y las cuestiones divergentes de Física se mantiene con las pruebas PD del final del curso.

Otros aspectos comunes entre los dos grupos que presentan las especificidad estudiada atrás son:

- Los grupos 2A y CA experimentan una menor reestructuración en las pruebas PD a lo largo del curso que los grupos 2D y CB. Los primeros experimentan una reestructuración del 45% y 50% y los segundos del 65% y 90% respectivamente
- La evolución de las correlaciones es más regular para los grupos 2A y CA que para los otros.
- Los grupos 2A y CA tienen mayor proporción de correlaciones significativas entre PD y PT.

CONCLUSIONES

Como consecuencia y teniendo en cuenta las interpretaciones anteriormente reseñadas podemos concluir, en lo que se refiere al grado de comprobación de las hipótesis planteadas y de los resultados obtenidos lo siguiente:

1.- Se ha comprobado la coherencia de nuestra pruebas PD en Física, en particular para los contenidos semánticos en la matriz divergente del modelo de Guilford.

2.- Se ha verificado que el Pensamiento Divergente en Física se comporta de forma bastante específica respecto tanto a los conocimientos previos como a la Inteligencia Operativa.

3.- Se ha comprobado, para nuestras muestras de alumnos y en nuestras condiciones de trabajo, que una metodología participativa determina mayores progresos en PD que una metodología tradicional

4.- Las variaciones de la PD en Física para los grupos de BUP (15 años) y para los de COU (17 años) se resumen de la siguiente forma:

- en DMU progresan tanto los alumnos de BUP como los de COU.
- en DMR progresan solo los alumnos de BUP.
- en DMS no progresa ninguno, salvo en la variable "Originalidad" en la que se observa un pequeño pero significativo cambio para los alumnos de BUP.
- en DMC no progresa ningún grupo.

5.- La Inteligencia Operativa se muestra bastante independiente de la PD en Física.

6.- En general, el mayor porcentaje de correlaciones significativas entre la PD y las pruebas de Física taxonomizadas se produce en torno al nivel taxonómico de "Análisis".

7.- Los grupos que manifiestan más coherencia entre las pruebas de PD en Física y las cuestiones de Física de carácter divergente, presentan asimismo más correlaciones significativas entre la PD y las pruebas taxonomizadas en dicha materia.

REFERENCIAS

- BLOOM, B.S. (1975). *Taxonomy of Educational Objectives*. Edit. David McKay, Co. New York. Edic. en español: *Taxonomía de los Objetivos de la Educación*. Edit. Marfil, Alcoy; p. 13-28.
- GASTESI, M.R. (1990). Aplicación del modelo de Guilford a las pruebas de adquisición de conocimientos en Física Experimental. *Tesis Doctoral*. Facultad de Ciencias de la U.N.E.D. Madrid.
- GUILFORD, J.P. (1967). *The nature of Human Intelligence*. McGraw Hill. New York.
- MEEKER, M.N. (1969). *The structure of intellect: its interpretation and uses*. Charles Melville, Columbus. N.Y.
- MEEKER, M.N. (1980). La inteligencia en el aula, p. 227-249; cap. 8 de *Aportaciones de la psicología a la educación*. coop. Richard, White Kinnard. Edit. Anaya.
- PEREZ FERNANDEZ, P. (1980). Diseño, Experimentación y Evaluación de un método multimedia para la enseñanza de la Física mediante "Unidades Integradas". *Tesis Doctoral*, p. 92. Universidad de La Laguna.