

## COMPARACION FACIL DE METODOS DIDACTICOS

JOSÉ FERNÁNDEZ HUERTA  
Catedrático e investigador

### Alegría multiplicadora.

La fisonomía arrugada y avellanada de la añosa Didáctica se fraguó cuando, de rodillas, rendía pleitesía a la *Lógica utens*. ¿Osaría elevar la mirada a tan refulgente nivel? ¿Podría soñar con la aceptación de métodos propios? La decisión de la Lógica fue tajante: «Métodos didácticos, no; procedimientos y formas didácticas, sí.» Esta resolución no podía agradar a los didactas auténticos.

La Metodología cede al remozarse por sus dos pendientes: teoría de la ciencia y métodos especiales. La Didáctica aprovecha la situación: se aplica la cirugía estética y resurge juvenil.

Nuestro dinámico siglo revitaliza a la Didáctica. El nivel de innovación se eleva cuando los creadores de métodos advierten que sus productos pueden ser valiosos porque proceden de personas dignas. Entonces se propasan y tienden a dar nombre singular a cada intento de combinar o transformar posibilidades en realidades, a cada nueva vía didác-

tica. ¿Nombre común o propio, personal o toponímico? ¿Método, procedimiento, sistema, plan? No importa. El sentido operativo contemporáneo quita prioridad a la designación pública y se la concede al contenido, a la estructura, al objetivo.

Métodos, métodos, métodos. La alegría desveladora los multiplica. Los estudiosos nos preguntamos: ¿son diferentes o isomorfos, son independientes o derivados? Diferencia, isomorfismo, independencia, están en función de las áreas, técnicas, estructuras y resultados. ¿Cuántas veces la variación del orden didáctico se traduce en resultados diversos? ¿No ha beneficiado la preparación o incubación el aprendizaje posterior? Para admitir el isomorfismo experimental es necesario que los resultados conseguidos en condiciones similares sean equivalentes tanto en dominio momentáneo como diferido, tanto en facilitación como en inhibición, tanto en hábitos discentes como en actitudes, etc.

### **Métodos triunfantes y métodos mendicantes.**

Esta aventura didáctica está en el hontanar de un estilo experiencial y creador. La «chispa iluminadora» centellea por doquier. Todos jugamos creadoramente en busca del éxito didáctico. ¿Hemos perseverado? ¿Hemos renunciado ante los primeros obstáculos?

Los creadores perseverantes dan lugar a las clases triunfadora y postuladora, parcialmente independientes de la valía intrínseca del método. Desde la sicodidáctica, *la extensión de un método o la aceptación de superioridad (triumfo) depende principalmente de factores difusivos y propagandísticos*. Facilitadores de la difusión son: 1) concordancia del sistema de creencias de autor y difusores; 2) apariencia renovadora conforme pautas culturales selectas; 3) ingenuidad de los receptores; 4) pertenencia del autor a culturas exóticas. El autor o coautor proclama virtudes y lo declara superior a otros (indicados bajo los términos: estáticos, verbalistas, sitacistas, receptivos, etc.). En cuanto a la for-

ma, ¿seríamos capaces de diferenciar estas declaraciones de las de cualquier detergente o producto alimenticio? ¡Hasta las demostraciones parecen degustaciones!

Si la potencia persuasiva del autor o discípulos, unida a los facilitadores citados, calaba hondo, el método era aceptado por muchos (sin que esto signifique aplicación precisa). Otros incentivos—económico-temporales y monetarios—aceleran la aceptación, pero exigen una etapa consolidadora.

Cuando falla la persuasión o los facilitadores tienden a cero, el método queda en postura mendicante o latente. Para triunfar necesita nuevos impulsos.

¡ Bien venidos, métodos triunfantes y mendicantes! Vosotros ponéis en juego valores humanos, desarraigáis rutinas, producís renovaciones. Bien venidos, aunque hayáis intentado fomentar la comodidad magistral a costa de concesiones antididácticas. Entonces serviréis de punto negro de referencia, de fermento superador.

### **Actitud comparadora.**

Algunos negaréis y objetaréis, pero en vuestra intimidad estáis convencidos de que existen unas vías didácticas mejores que otras. Nosotros, científicos optimistas, buscamos esos encaminamientos, en cuanto estructuras, considerables como independientes del profesor. Vosotros, didactas optimistas, creéis que las vías o métodos mejores los seleccionan y emplean las mentes más esclarecidas. Hipótesis que aconseja la tutoría de los aspirantes a la docencia por esas mentes privilegiadas. Hipótesis que lleva al contacto paradigmático (mente privilegiada ante sus alumnos contemplada por aspirantes; diálogo posterior).

Veamos algunas dificultades. ¿El éxito didáctico de la mente privilegiada es producto exclusivo de su singularidad personal? ¿Es transmisible la singularidad personal? ¿Cómo se interioriza un modelo de personalidad? Por otra parte: ¿La mente privilegiada científicamente lo es didácticamen-

te? ¿Cómo determinar la superioridad didáctica? ¿Lo haremos por la creencia que nace del impacto original sin comparaciones o por comparación con otros? Creo que la comparación es el único método riguroso (cada vez es más raro que el alumno haya pasado únicamente por las manos de un solo maestro).

Si nos fijamos bien, la actitud comparadora es esencialmente humana. Cuando hacemos coincidir los significados de mente privilegiada y maestro cultural comparamos al que ha formado «escuela» con el resto de los adanes. El maestro cultural es persona privilegiada que integra una configuración de valores (confianza o seguridad, empresa o aventura, responsabilidad o entrega, etc.). También existe la seudomaestría, que nace del *nomino ut des aut alli dent*.

Si es maestro cultural, es capaz de renovarse. Y la renovación surge casi siempre de una autocomparación o autoestimación y de un trabajo serio para aproximarnos a la verdad, para ajustarnos más y más. Signo del talento es la mente abierta, signo de deterioración es la cerrazón o rigidez mental.

La actitud comparadora está en la mente privilegiada y en nosotros, mas para formar escuela se necesita tiempo y circunstancias óptimas. ¿Qué haríamos con los métodos creados por personas que «todavía» no tienen la categoría de maestro? ¿Acaso no son mortales maestro y viador de la maestría? Esto nos incita a determinar cuanto antes la valía didáctica de unos y otros. Esto nos obliga a comparar didácticamente cuanto antes.

### Vías de comparación didáctica.

No me voy a referir a las que exigen la determinación experiencial durante largos períodos de la vida de un hombre. Su contexto es muy complejo, por combinar valores sociales, morales, políticos, vitales, didácticos, etc. ¿Hasta qué punto puede admitirse que la «legalidad discipular» durante un período significa identificación?

Desde perspectiva experimental señalaré dos vías principales en la estadística paramétrica y otras dos en la no paramétrica: 11. Investigación factorial.—12. Razón crítica.—21. Prueba de signos.—22. Prueba de McNemar.

El *encaminamiento factorial* (11) es poco fácil, por exigir una preparación estadística bastante avanzada tanto al formular el diseño como al realizar las inferencias. Compensa el esfuerzo por ser la única vía capaz de señalar lo que se debe al método, al maestro, a los alumnos y al contenido, *como si* pudiesen intervenir independientemente. Permite, además, averiguar lo que se debe a la interacción método-maestro, método-alumnos, etc., o a la interacción método-maestro-alumnos, etc. Se apoya en la teoría y poder probatorio del análisis de varianza.

La *razón crítica* (12) exige una estadística de menor elaboración y algo menos difícil. Bajo hipótesis de normalidad, hay que determinar la desviación típica de la diferencia de medias. Fórmula divisora de no mucho empleo, que usa cuadrados y raíces. Sólo las personas con alguna preparación técnica la pueden emplear. Con ella no es posible separar influjos de método y maestro.

La *prueba de signos* (21) y la de *McNemar* (22) son de facilísima realización, pero de menor poder. Ambas concluyen comparando, contrastando, con tablas bien elaboradas. Sus objetivos difieren. La primera busca determinar la superioridad del conjunto maestro-método N sobre el conjunto maestro-método V. La segunda desea averiguar los cambios de actitud de los escolares respecto de los métodos didácticos.

## 21. Prueba de signos (comparación fácil).

21.1. CONCEPTO: La prueba de signos ha recibido este nombre porque emplea como datos los signos más y menos, en lugar de cantidades o gradaciones. Más y menos indican superioridad o inferioridad de un sujeto sobre su par res-

pecto de algo (en nuestro caso, métodos o situaciones metódicas).

21,2. PRECEDENTES: Tiene uso después de que hubo cierto éxito experimental con el método de comparación binaria y después de que la distribución binomial se alió con la teoría de la información y el sistema binario de numeración.

21,3. SUPUESTOS: Muy pocos.—21,31. La variable considerada (método) producirá resultados dentro de una distribución continua (aunque las cuestiones siempre son «discretas»).—21,32. El criterio comparativo ha de ser el mismo durante todos los pares de comparaciones (pero no el momento ni otras condiciones).

21,4. VENTAJAS: 21,41. Es de distribución libre, es decir, no exige ajustarse a determinadas distribuciones para poder inferir (aunque la inferencia contraste con la binomial).—21,42. Es aplicable a muestras pequeñas de ocho pares o más (en las que los valores extremos pesan demasiado).—21,43. No exige homogeneidad de población (por ejemplo, de sexo, edad, cultura, etc.), por lo que no es necesario un muestreo riguroso.—21,44. Es insustituible cuando no es posible ni practicable la determinación cuantitativa o el establecimiento de rangos globales, pero es factible la comparación binaria.—21,45. Es extraordinariamente fácil de aplicar.

21,5. LIMITACIONES: 21,51. Despilfarra muchos datos obtenidos con rigor (variantes de notas bien determinadas, etcétera).—21,52. La probabilidad de aceptar una hipótesis falsa es mayor que con otras técnicas.—21,53. Es demasiado laboriosa con muestras grandes respecto de la eficiencia obtenible.—21,54. No es muy conocida y su distribución poco empleada en sicodidáctica.

21,6. HIPÓTESIS NULA Y ALTERNATIVA: 21,61. La *hipótesis nula* se resume en esta idea: la diferencia mediana es igual a cero. Es decir, la probabilidad de que el número de pares en los que el método V es superior al N es la misma que la del método N sobre el método V (en ambos casos el 50 por 100). En términos de signos: el total de signos más

es igual al total de signos menos.—21,62. La hipótesis alternativa ( $H_1$ ) es: la hipótesis nula ( $H_0$ ) será rechazada porque el método N es pronosticable sea superior al V. (Esta conjetura es mezcla de creencia, experiencia y reflexión.) En términos de *signos*: el total de signos más es definitivamente superior al total de signos menos. En general, se puede averiguar rápidamente y tomar decisión cuando la diferencia sea dos signos mayor al doble de la raíz cuadrada del número de pares no empatados; si es el triple de la raíz cuadrada, quedaremos mucho más seguros.

21,7. TÉCNICA DE TRABAJO: La aplicaremos con un ejemplo ficticio.

21,71. *Objetivo*: Un profesor o maestro con 40 alumnos intenta comprobar si la aplicación de una prueba de dominio seguida de corrección inmediata beneficia más a los alumnos que otra explicación similar.

21,72. *Preparación*: 21,721. Contenido a dominar. Reducirlo a un área no demasiado amplia ni excesivamente minuciosa. Debe estar bien delimitado.—21,722. Equivalencia de los pares. Reducir la equivalencia a dos facetas: inteligencia específica e instrucción específica. (La especificidad la señala el contenido a dominar.)—21,723. Formación de los grupos. Se ordenan los promedios de números de orden obtenidos por cada sujeto en inteligencia e instrucción específicas. El grupo V se formará con los sujetos números 1-4-5-8-9-12-13-16-17-20-21-24-25-28-29-32-33-36-37 y 40. En el grupo N, los otros 20. Los casos de empate doble, triple, etcétera, se resuelven por simple azar.

21,73. *Experimentación*: 21,731. Actuación didáctica (explicación, actividades, etc.) idéntica para todos los escolares.—21,732. Prueba de dominio (que tenga en cuenta contenidos y aptitudes) suficientemente amplia.—21,733. Corrección inmediata de sujetos del grupo N, sin que los del V puedan tener noticia de las informaciones oportunas.—21,734. Nueva actuación didáctica ante el grupo V por el tiempo de corrección del grupo N.—21,735. Aplicación de

prueba equivalente a todos los grupos al cabo de tres a cinco días.

21,74. *Elaboración de los datos*: 21,741. Calificación y totalización de los resultados de cada sujeto.—21,742. Aleatoriedad intergrupar. Se barajan al azar las hojas de examen del grupo N, así como, por separado, las del V. Cada bloque de hojas quedará colocado al azar.—21,743. Orden aleatorio. Se concederá el número 1 a la que haya quedado aleatoriamente la primera, el 2 a la segunda, etc.—21,744. Comparación de rangos. Se compararán entre sí los primeros aleatorios, los segundos aleatorios... y los vigésimos aleatorios.—21,745. Decisión comparativa. Se concederá signo más si la puntuación del sujeto en N es superior a la de su par en V; si fuese inferior, se daría signo menos. Si son iguales, un 0 (empate).—21,746. Decisiones sobre los empates. Los pares empatados se eliminan del estudio, y se estima que operamos con tantos pares menos cuantos empates haya.—21,747. Totalización de signos. Se totaliza el número de signos más y de signos menos.

21,75. *Inferencia*: 21,751. Seguridad o confianza. Para reducir errores aleatorios realizar de nuevo las elaboraciones 21,742 a 21,747 (barajar, etc.). Operar, finalmente, con el promedio de signos obtenidos entre esta segunda vez y la primera.—21,752. Si la diferencia de signos es menor de siete, la hipótesis nula prevalece. No hay diferencia entre los dos métodos.—21,753. Si la diferencia de signos es menor que el doble de la raíz cuadrada de pares, también triunfa la hipótesis nula.—21,754. Si la diferencia es superior al triple de la raíz cuadrada del número total de pares considerados (excluidos los empates), triunfa la hipótesis alternativa (método N superior al V).—21,755. Si la diferencia está incluida entre el doble y el triple de dicha raíz cuadrada, hay que comparar con la tabla reducida de valores críticos 218.

21,8. TABLA DE VALORES CRÍTICOS: Ofrezco la tabla hasta donde suele interesar para extraer inferencias. Sólo nos preocupan los niveles 5 por 100 y 1 por 100. Alcanzar la



diferencia del primero nos permitirá afirmar que de cada veinte experimentos diecinueve darán la misma superioridad; alcanzar la del segundo nos eleva el porcentaje al 99 por 100.

TABLA DE SIGNIFICACIÓN DE DIFERENCIAS DE SIGNOS  
(Hasta 50 pares)

N.º pares	Diferencia		N.º pares	Diferencia		N.º pares	Diferencia	
	Nivel 5 %	Nivel 1 %		Nivel 5 %	Nivel 1 %		Nivel 5 %	Nivel 1 %
—	—	—	21	11	13	36	13	17
—	—	—	22	11	14	37	13	17
8	7	—	23	11	14	38	14	17
9	7	9	24	11	14	39	14	17
10	8	10	25	11	14	40	14	18
11	8	10	26	12	14	41	14	18
12	8	10	27	12	15	42	14	18
13	9	11	28	12	15	43	14	18
14	9	11	29	12	15	44	14	18
15	9	11	30	12	16	45	15	19
16	9	12	31	13	16	46	15	19
17	9	12	32	13	16	47	15	19
18	10	12	33	13	16	48	15	19
19	10	13	34	13	16	49	15	19
20	10	13	35	13	17	50	15	20

21,9. EJEMPLO SOBRE EL 21,71

*Puntuaciones obtenidas y signos*

Grupo A	Grupo B	Signo	Grupo A	Grupo B	Signo	Grupo A	Grupo B	Signo	Grupo A	Grupo B	Signo
8	5	+	18	6	+	8	9	—	15	9	+
3	23	—	7	2	+	16	12	+	11	7	+
22	20	+	6	2	+	14	13	+	17	10	+
4	4	0	13	6	+	21	16	+	20	15	+
19	10	+	24	7	+	18	11	+	16	17	—

Total de signos más: 16; total de signos menos: 3. Diferencia: 13.

Inferencia conforme 21,75: 1) diferencia superior a 7; 2) diferencia superior al doble de la raíz cuadrada de 19 (pares diferentes), ya que  $4,36 \times 2 = 8,72$ ; 3) diferencia inferior al triple raíz cuadrada:  $4,36 \times 3 = 13,08$ ; 4) tabla 218 nos da diferencias 10 y 13 para niveles 5 por 100 y 1 por 100. Luego la diferencia es significativa al nivel 1 por 100, y, por tanto, el método N es superior al V.

Justificación de haber realizado (no lo hemos hecho por evitar extendernos) el 21,751. Si hubiésemos «colocado» las puntuaciones de N y V cada una de mayor a menor, todos los signos hubiesen sido más. Total: 20. Si hubiésemos «intentado» favorecer al máximo al grupo V, habríamos conseguido 12 menos y 8 más (los métodos hubiesen «empatado», pero parecería algo mejor el V). La probabilidad de que por azar ocurra una vez alguno de estos dos casos es del orden infinitesimal (algo así como  $6 \times 10^{-36}$ ). En todo caso, la nueva distribución fortuita sirve para compensar errores.

## 22. Prueba de McNemar (comparación fácil).

22,1. Se la denomina también de «significación de cambios personales». Emplea los signos para indicar la polaridad de la preferencia, y nos sirve para determinar si una materia escolar al ser tratada por método diferente puede pasar de ser grata a ser ingrata, o a la inversa. Se liga, pues, a las actitudes discentes respecto de los contenidos escolares.

22,2. La prueba de McNemar es de extraordinaria importancia en las formaciones socio-política, moral y religiosa, y solamente importante en el resto de las materias didácticas.

22,3. TÉCNICA DE TRABAJO: Por su sentido, vamos a reducir teoría y explicar el procedimiento que nos lleve a la inferencia oportuna.

22,31. *Objetivo*: Un profesor o maestro tiene noticia de que un nuevo método «revolucionaria» la didáctica. Desde la transformación personal de los escolares, más que desde el aprendizaje de datos, quiere determinar si el nuevo mé-

todo es capaz de cambiar las aficiones de los alumnos respecto de la materia.

22,32. *Preparación*: Pequeño cuestionario que sirva para determinar las preferencias de los escolares con ambos métodos.

22,33. *Experimentación*: 22,331. Aplicación del cuestionario preferencial sobre método o texto anterior.—22,332. Ensayo del nuevo método de trabajo o del nuevo texto escolar.—22,333. Aplicación del mismo cuestionario 22,331, sin que por parte del maestro o profesor se hayan exteriorizado preferencias.

22,34.—*Elaboración de los datos*: 22,341. Calificación y totalización de las respuestas preferenciales de cada sujeto. Si el cuestionario estaba elaborado de manera que había compensación preferencial, sería factible resumir cada conjunto con la nota + (para agrada) y — (para desagrada). Si se ha elaborado a base de preferencias cuantificadas (1 a 5, por ejemplo), sobre la hipótesis de que el método V agradaba y el N también agradaría, es necesario anotar y totalizar el grado de preferibilidad para tomar la decisión.—22,342. Decisión comparativa. La comparación nos proporcionaría bloques de cuatro posibilidades: agrada antiguo, desagrada antiguo, agrada nuevo, desagrada nuevo; antiguo igual nuevo, antiguo más que nuevo, nuevo igual antiguo, nuevo más que antiguo, etc. Cada sujeto emitirá juicio sobre antiguo y nuevo, pero será anotado una sola vez en la casilla de coincidencias de preferibilidad. (En los casos de antiguo igual nuevo o nuevo igual antiguo es indiferente la casilla en que se ha de incluir, porque estos sujetos no influirán sobre la inferencia.)—22,343. Formación de la tabla de doble entrada  $2 \times 2$  (filas primer método, columnas segundo método). Véanse 22,36 y 22,4.—Finalmente: 22,344. Aplicación de la fórmula corregida citada en 22,37.

22,35. *Inferencia*: 22,351. Si la diferencia preferencial es menor que 5, no debe seguirse; prevalece la hipótesis nula. Ambos métodos agradan igual.—22,352. Si el  $\chi^2$  corregido es menor de 3,84, también prevalece la hipó-

tesis nula.—22,353. Si el cociente con la fórmula de corrección oscila entre 3,84 y 6,64, la preferencia por un método es significativa al nivel 5 por 100.—22,354. Si el cociente oscila entre 6,64 y 10,83, la preferencia es significativa al nivel 1 por 100.—22,355. Si el cociente es superior a 10,83, es significativa al nivel 1 por 1.000.

22,36. *Tabla de coincidencias*: Se simplifica la operación si inicialmente tabulamos los datos con otra tabla auxiliar. Esta tabla se construiría así:

(+ —): Agrada nuevo (N) — desagrada antiguo (V) o agrada más el nuevo.

(+ +): Agrada nuevo (N) — agrada antiguo (V).

(— —): Desagrada nuevo (N) — desagrada antiguo (V).

(— +): Desagrada nuevo (N) — agrada antiguo (V) o agrada más el antiguo.

Totalizado, se pasaría al cuadro de doble entrada siguiente:

		Segundo método (V)	
		—	+
Primer método (N)	+	A	B
	—	C	D

En A iría total (+ —); en B (+ +); en C (— —), y en D (— +).

22,37. *Fórmula decisiva*: Esta vía de investigación se apoya en la distribución  $\chi^2$ , no muy empleada en nuestra patria. Teóricamente, parte de reconocer la existencia de diferencias entre una distribución teórica y otra realista e intenta determinar cuándo esta diferencia es bastante am-

plia como para no deberse al azar. La hipótesis nula teórica de nuestro caso es que los dos métodos agradan igual.

La fórmula inicial es:

$$\text{chi}^2 = \frac{(A - D)^2}{A + D}$$

Por razones de discontinuidad se ha propuesto otra que corrige la anterior, al exigir más diferencias para vencer la hipótesis nula. Esta es:

$$\text{chi}^2 \text{ (corregida)} = \frac{(|A - D| - 1)^2}{A + D}$$

$|A - D|$  es la diferencia entre A y D sin tener en cuenta el signo, es decir, diferencia absoluta, que se obtiene restando siempre el menor del mayor.

22,4. EJEMPLOS: Si ligásemos el estudio anterior con éste, los resultados tendrían más fuerza explicativa. Preferencias método N (corrección inmediata) y método V (explicación renovada).

La tabulación auxiliar nos ha dado:

$$(+ -) = 18; \quad (+ +) = 13; \quad (- -) = 4; \quad (- +) = 5$$

Cuadro de doble entrada:

		Segundo método (V)	
		-	+
Primer método (N)	+	18	13
	-	4	5

$$\text{chi}^2 = \frac{(18 - 5)^2}{18 + 5} = \frac{13^2}{23} = 7,35$$

$$\chi^2 \text{ (corregida)} = \frac{(18 - 5 - 1)^2}{18 + 5} = \frac{12^2}{23} = 6,26$$

*Inferencias:* Si no hubiésemos corregido la  $\chi^2$ , la preferencia por el método N nos serviría al nivel 1 por 100. Con la corrección solamente es significativa al nivel 5 por 100, aunque si se interpolase, estaría al nivel 2 por 100 (no hace falta interpolar).

Consecuencias del ejemplo ficticio: El método N es superior desde el rendimiento y desde la preferibilidad.

*Epílogo:* Creo que cualquier lector que aplique estas dos técnicas tan sencillas podrá ofrecer resultados que servirán para dar a conocer numerosas situaciones didácticas valiosas con rigor aceptable y sin más esfuerzos que los indicados. Otros métodos se emplearán, en su día, para confirmar los hallazgos. Entretanto, los estimaríamos como dignos de consideración en una didáctica científica.

JOSÉ FERNÁNDEZ HUERTA