

# ESCALA DE VALORACIÓN DE LAS TÉCNICAS DE TRABAJO COOPERATIVO EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

Por VÍCTOR GARCÍA HOZ

## 1) *Planteamiento del problema*

El universal clima de renovación educativa no se siente con menor intensidad en la institución universitaria. Incluso presenta manifestaciones mucho más llamativas que en cualquier otro centro docente por el clima de agitación externa y algaradas estudiantiles que se ha extendido por casi todo el mundo. La necesidad de reformar las instituciones universitarias es un pensamiento común que ha llegado a convertirse en tópico.

La inquietud estudiantil y el descontento del profesorado tal vez apunten directamente a los aspectos institucionales de la universidad o, como ahora se dice, a la estructura de la institución universitaria. Mas, apenas se intenta reposadamente conocer las causas y manifestaciones de la actual crisis universitaria, surge inevitablemente una alusión a los métodos de enseñanza.

En la insistentemente pedida renovación de métodos de enseñanza universitaria la idea de la participación activa de los estudiantes y de la colaboración efectiva de todos los que constituyen la comunidad universitaria son tal vez los puntos de referencia más insistentemente repetidos.

Partiendo de la idea de que la institución universitaria es una verdadera comunidad, es decir, un conjunto de hombres

con capacidad y posibilidades de decisión, el concepto de “métodos de enseñanza” queda un poco lejos en la medida en que profesores y alumnos se comprometen en un trabajo común de indagación y aplicación de la verdad. En el trabajo de descubrimiento y expresión de la verdad coinciden, aunque de distintos planos, el profesor y el estudiante, el maestro y el discípulo. Por esta razón, en lugar de hablar de métodos de enseñanza hablaré de técnicas de trabajo.

Para entendernos, diré que a efectos del presente estudio las técnicas de trabajo universitario entiendo que son tres: la *colectiva*, representada por la tradicional lección o conferencia, la *independiente*, realizada por el estudiante que trabaja en situación de aislamiento y la *cooperativa* en la cual el profesor actúa como estímulo y orientación siendo los estudiantes quienes manejan los materiales de trabajo y expresan tanto el proceso cuanto el resultado de la actividad.

El objetivo del presente estudio es llegar a conocer las reacciones de los estudiantes ante las distintas técnicas de trabajo cooperativo de tal suerte que se pueda conocer el grado de aceptación de todas y cada una de las formas experimentadas abriendo también la posibilidad de estudiar cuáles son los elementos de las distintas técnicas de trabajo que condicionan su aceptación por parte de los estudiantes. En la medida en que los elementos puedan aislarse quedará el camino abierto para determinar nuevas técnicas de trabajo cooperativo con mayores garantías de eficacia.

La evaluación del rendimiento de una técnica o método de aplicación tan amplia como pueden ser las de trabajo cooperativo, presenta muchas dificultades, de las cuales no es la menor la dificultad de aislar los distintos factores que operan en el rendimiento y la del seleccionar los criterios con que el mismo rendimiento ha de ser evaluado.

En la enseñanza universitaria podemos utilizar un elemento que tal vez no sería utilizable en estados anteriores de la educación, el juicio de los propios alumnos. Tratándose de estudiantes que sobrepasan los 20 años de edad y que llevan

unos cuantos en la Universidad se les puede suponer capacidad de juicio suficiente para evaluar la eficacia de las técnicas de trabajo. Por otra parte, el riesgo de un posible falseamiento de la evaluación no tiene sentido en este caso puesto que no se trata de evaluar el rendimiento del sujeto sino de evaluar comparativamente la eficacia de las técnicas sin que ésta evaluación intervenga en el juicio que un estudiante pudiera merecer en el examen de una asignatura. Por estas razones se planteó el problema de evaluar la eficacia de las técnicas de trabajo cooperativo utilizando como criterio evaluador el juicio de los propios estudiantes que las habían utilizado.

Tal vez se pueda considerar todavía una razón más para la utilización del juicio estudiantil si se tiene en cuenta que los alumnos de que se trata son estudiantes de Pedagogía, que llevan cuatro años en la Universidad dos de ellos dedicados al estudio de los problemas de la educación, entre los cuales el del rendimiento se plantea repetidas veces y de muchas maneras.

En concreto, dos problemas se plantearon: En primer término ¿pueden los estudiantes utilizar como medio de aprendizaje las técnicas de trabajo cooperativo? En segundo término ¿tienen las técnicas mencionadas distinto valor? o, de otro modo, en las técnicas aludidas ¿se puede establecer una escala de eficacia?

Para la solución de los dos problemas planteados se planeó una doble experiencia que se realizaría en dos cursos sucesivos. La primera, en el curso 1969-70, tuvo carácter exploratorio, exploración preliminar la llamo, y en ella se intentó una primera aproximación al problema con objeto de comprobar los dos extremos siguientes:

a) Si los estudiantes serían capaces de trabajar cooperativamente utilizando las técnicas descritas.

b) Si a través de la apreciación de los estudiantes se puede establecer una escala de opiniones que de alguna manera sirva para valorar la utilidad de las técnicas empleadas.

La segunda experiencia, que es la investigación propiamente dicha y a la única a que me refiero en este trabajo, se planeó para ser realizada en el curso 1970-71, en el caso de que la primera fuera positiva, estableciendo una metodología científica precisa para llegar a constituir la escala de opiniones de los estudiantes respecto de la utilidad de las distintas técnicas.

Comprobadas, en la exploración preliminar aludida, las hipótesis previas de que es posible utilizar las técnicas de trabajo cooperativo en la Universidad y confeccionar una escala de valoración de dichas técnicas el problema planteado a la investigación es de expresar la apreciación de la eficacia de las distintas técnicas y ordenarlas en un continuo desde la menos a la más eficaz dando una expresión cuantitativa a la diferencia de eficacia que cada técnica presente respecto de las demás. Esto es, en pocas palabras, la construcción de una escala de valoración de las técnicas.

## 2) *Hipótesis y variable*

En términos metodológicos podría expresarse la hipótesis del trabajo de la forma siguiente:

La apreciación de la eficacia de cada técnica puede expresarse cuantitativamente tomando una unidad de medida común a todas ellas de suerte que pueda confeccionarse una escala de valoración de la eficacia en la cual los valores atribuidos a cada técnica y las diferencias entre éstos tienen significación unívoca por estar expresados en la misma unidad.

De entre las posibles técnicas de trabajo que suelen venir descritas en la literatura de la llamada dinámica de grupos utilizable en las instituciones escolares, se eligieron siete técnicas procurando que en ellas estuvieran representados los posibles distintos elementos que pueden influir en el desarrollo y eficacia de las formas de trabajo cooperativo. Pos esto se procuró que hubiera técnicas susceptibles de ser utilizadas en grandes

grupos y aquellas otras sólo posibles en equipos de trabajo reducidos. Igualmente se pretendió utilizar técnicas que deben desarrollarse en períodos cortos y limitados de tiempo y aquellas otras en las cuales se puede trabajar con todo sosiego por no estar sujetos a limitación temporal. También se procuró emplear técnicas que no requieren un material preparado de antemano y aquellas otras que exigen material previamente confeccionado.

Respondiendo a las anteriores preocupaciones las técnicas seleccionadas fueron las siguientes:

- Foro.
- Entrevista pública.
- Comisiones.
- Dramatización (Role-playing).
- Discusión dirigida.
- Estudio de documento técnico.
- Estudio autónomo en equipos.

Las características de las técnicas mencionadas son bien conocidas salvo, tal vez, las dos últimas respecto de las que diré que en esencia el “Estudio de documento técnico” es el examen y comentario crítico de un material escrito acerca del tema, previamente dado, que se deba estudiar y el “Estudio autónomo en equipos” es el estudio de un tema que el propio equipo elige y sobre el cual debe hacerse un estudio empezando por la selección de la bibliografía existente y terminando en la redacción por escrito del trabajo<sup>1</sup>.

El objeto del estudio son las siete técnicas mencionadas y la variable que se ha de evaluar es la eficacia de las mismas.

---

<sup>1</sup> Una descripción, aunque sumaria, de todas las técnicas mencionadas puede verse en *Técnicas de trabajo cooperativo en la enseñanza universitaria*, I. C. E., de la Universidad Complutense, Instituto de Pedagogía del C. S. I. C., Madrid, 1972.

### 3) *Población e instrumentos de exploración*

La población que se utilizó en la investigación estuvo constituida por el conjunto de estudiantes que siguió el curso normal de Pedagogía Diferencial en la Universidad de Madrid.

Los estudiantes habrían de utilizar las técnicas seleccionadas a lo largo del curso y después expresar un juicio comparativo de la eficacia de cada una de ellas. Como puede verse, los estudiantes realizaron las técnicas y después se convirtieron en jueces para evaluarlas. El número de estudiantes sobrepasaba los 80, pero a la hora de recoger las valoraciones críticas de las técnicas se obtuvieron juicios completos de 76 estudiantes. Hubo que prescindir de otros juicios porque en ellos faltaba la valoración de alguna técnica.

El instrumento de exploración propiamente dicho fue una hoja de comparaciones binarias que está reproducida más adelante en la figura 1.

### 4) *Recogida y elaboración de datos*

La investigación se desarrolló a lo largo de todo el curso académico 1970-71. Como en el curso anterior, los estudiantes participaron efectivamente en el uso de las técnicas de trabajo cooperativo.

Previamente a la investigación el profesor planteó ante los estudiantes la doble posibilidad en la realización del curso: una realización tradicional basada en la exploración del profesor y el trabajo individual de cada estudiante o una realización basada principalmente en la utilización de técnicas de trabajo cooperativo. Después de una deliberación realizada en tres sesiones de una hora en diferentes días los estudiantes manifestaron su opinión de que sería más eficaz el desarrollo del curso utilizando las técnicas de trabajo cooperativo. Sobre

esta base se inició la investigación y la experiencia posterior puso de relieve la participación eficaz de los estudiantes en el uso de las técnicas.

Al final del curso cada uno de los estudiantes expresó su juicio comparativo acerca de las técnicas en la hoja mencionada reproducida en la figura 1.

Las técnicas fueron utilizadas sucesivamente. Previamente a la utilización de una técnica se hacía un estudio de sus características teniendo los estudiantes a su disposición la descripción de la técnica.

Después de estudiadas las características de cada técnica se elegía el tema que sería objeto de estudio.

Los temas utilizados para las diferentes técnicas fueron los siguientes:

*Dramatización (Role-playing).* Se trató el problema de la "Introducción de innovaciones en un Colegio". Los roles interpretados fueron: Director del Colegio, Profesor progresista, Profesor reaccionario, Administrativo, Padre de alumno, Alumno.

*Discusión dirigida.* Se sometió a discusión dirigida el tema de la "Auto-evaluación de estudiantes universitarios en la situación actual de la Universidad madrileña".

*Foro.* Se trataron varios temas del programa desarrollándose el foro sobre la explicación dada previamente por el profesor.

*Entrevista pública.* Fue entrevistado un sociólogo para que respondiera a preguntas sobre "Las clases sociales y la educación".

*Estudio de Documento Técnico.* Se realizó sobre un artículo publicado en la *Revista Española de Pedagogía* sobre "El poder de la Universidad".

*Comisión.* Cada equipo de trabajo se constituyó en Comisión para decidir sobre la posibilidad de introducir inmediatamente en algunas instituciones escolares alguna de las "Rea-

lizaciones de la educación personalizada". Cada Comisión estudió la posibilidad de alguna realización teniendo como base una descripción escrita tomada de la obra *Educación Personalizada*.

*Estudio autónomo.* Cada equipo eligió un tema de los que figuran en el cuestionario de la asignatura "Pedagogía diferencial", con la obligación de que el estudio comenzara por una selección bibliográfica del material utilizable y terminará en una exposición escrita.

### 5) *Obtención de la escala de valoración*

La escala de valoración se obtuvo por el método de comparaciones binarias en el cual cada técnica se compara con cada una de las otras para determinar cuál de las dos se considera más eficaz.

El método de comparaciones binarias fue desarrollado principalmente por Thurstone entre los años 1927 y 1954 con las aportaciones de Mosteller, Kendall y otros autores<sup>2</sup>. Se apoya en un doble supuesto: El de que cualquier estímulo puede ser juzgado en relación con uno de sus atributos; así en nuestra investigación una técnica de trabajo cooperativo puede ser juzgada en función de su eficacia. Y el de que todos los juicios o apreciaciones que de un estímulo se hagan respecto del atribu-

---

<sup>2</sup> THURSTONE, E. L., "A law of comparative judgment", *Psychological Review*, 1927, 34.

THURSTONE, E. L., "The measurement of values", *Psychol. Rev.*, 1954, 61.

MOSTELLER, F., "Remarks on the method of paired comparisons", I, II and III. *Psychometrika*, 1951, 16; 1951a, 16 and 1951b, 16.

KENDALL, M. G., *Rank correlations methods*, London, Griffin, 1948.

SNEDECOR, G. W., *Statistical methods*, Armes, Iowa, States College Press, 1956.

EDWARDS, A. L., *Techniques of attitude scale construction*, New York, Appleton, 1957.

EDWARDS, A. L., *The Measurement of Personality Traits by Scales and Inventories*, New York, Holt, Rinehart and Winston, 1970.

to considerado se distribuyen de acuerdo con la curva normal de probabilidades.

De todos es sabido que cualquier normal distribución puede ser descrita por dos parámetros, uno referido a la posición y otro a la dispersión. La media y la desviación típica son los parámetros más utilizados. En el método de comparaciones binarias la media se toma como "valor escolar" y suele ser designado por  $\bar{S}$ . La desviación típica se toma como dispersión discriminativa y su símbolo es  $\sigma$ .

Si junto al primer estímulo se introduce un segundo para ser juzgado con respecto al mismo atributo, en nuestro caso otra técnica de trabajo para ser juzgada también según su eficacia, este segundo estímulo tendrá su propio valor escolar y su propia dispersión discriminativa. Así nos encontramos con que para el mismo atributo, la eficacia, hay dos estímulos, es decir, dos técnicas  $i$  y  $j$ , que pueden diferir respecto de su valor escolar  $\bar{S}_i$  y  $\bar{S}_j$  y también respecto a su dispersión discriminativa  $\sigma_i$  y  $\sigma_j$ .

Si cada una de las técnicas o estímulos se utiliza como punto de comparación para la otra, la apreciación o juicio de valor podrá venir dada simplemente diciendo cuál de los dos estímulos o técnicas  $i$  o  $j$  es más eficaz.

Si se pide a un conjunto de sujetos que haga esta comparación, el resultado puede escribirse indicando el número de los que han afirmado ser más eficaz  $i$  que  $j$  y el número de los que han afirmado ser más eficaz  $j$  que  $i$ . Pero también pueden ser expresados estos juicios en términos de proporción. En este caso si se encuentra que .500 de los sujetos afirman ser más eficaz  $i$  que  $j$  y .500 dicen que  $j$  es más eficaz que  $i$  esto significará que la técnica  $i$  y la técnica  $j$  son igualmente eficaces y se podrá escribir  $S_i = S_j$ . Pero si resulta que más de .500 de los sujetos dicen que  $i$  es más eficaz que  $j$  podremos concluir que ambas técnicas son diferentes teniendo  $i$  un valor escalar mayor, hecho que se escribiría  $S_i > S_j$ . Recíprocamente, si menos de .500 de los sujetos opinan que  $i$  es más eficaz que  $j$ , escribiríamos

Si  $< S_j$ . La diferencia de los valores escalares correspondientes a  $i$  y  $j$  vienen determinados por la proporción de sujetos que afirman la superioridad de una sobre otra.

La separación de los valores escalares de una y otra técnica, en tanto que, representados por la distinta proporción de veces que  $i$  es apreciada como más eficaz que  $j$ , o  $j$  más que  $i$ , puede ser expresada tomando como unidad la desviación típica, con lo cual los distintos valores atribuibles a cada técnica pueden ser expresados como valores  $z$ .

Si en lugar de comparar únicamente 2 técnicas entre sí se toma un número mayor, 7 en nuestro caso, y cada una de ellas se compara con las demás, el número de juicios comparativos viene dado por:

$$nC_2 = \frac{n(n-1)}{2},$$

donde  $nC_2$  es el número de combinaciones de  $n$  objetos tomados 2 cada vez, es decir, de dos en dos. En nuestro caso, dado que se trataba de comparar 7 técnicas, el número de comparaciones binarias es:

$$\frac{7(6)}{2} = 21.$$

La ordenación de los datos para el cálculo de los valores escalares correspondientes a cada técnica arranca de las frecuencias correspondientes al número de veces que cada técnica ha sido juzgada más favorablemente que cada una de las otras.

Para recoger los juicios comparativos sobre la eficacia de las 7 técnicas investigadas, se dispuso una hoja en la que iba emparejada cada técnica con cada una de las otras, de suerte que el sujeto no tuviera que hacer otra cosa sino señalar con una cruz en el cuadro correspondiente la técnica que juzgara más eficaz.

El número de sujetos  $N$  que dieron contestaciones completas fue 76. Los juicios comparativos están recogidos en la fi-

gura 1. En cada casilla figura el número de veces que cada técnica fue considerada superior o más eficaz que la que está emparejada con ella. Así las casillas de arriba indican que la Comisión fue juzgada por 54 sujetos más eficaz que la Discusión dirigida, y ésta fue juzgada más eficaz que aquélla por 22 sujetos. Las casillas siguientes indican que la Comisión fue juzgada superior al Estudio de Documento técnico por 36 sujetos, mientras que 40 sujetos opinaron que el Documento técnico es superior a la Comisión; y así sucesivamente.

54	Comisión	Discusión dirigida	22
36	Comisión	Documento técnico	40
43	Comisión	Entrevista pública	33
22	Comisión	Estudio autónomo	54
39	Comisión	Foro	37
46	Comisión	Role-playing	30
33	Discusión dirigida	Documento técnico	43
37	Discusión dirigida	Entrevista pública	39
22	Discusión dirigida	Estudio autónomo	54
38	Discusión dirigida	Foro	38
45	Discusión dirigida	Role-playing	31
40	Documento técnico	Entrevista pública	36
28	Documento técnico	Estudio autónomo	48
42	Documento técnico	Foro	34
47	Documento técnico	Role-playing	29
28	Entrevista pública	Estudio autónomo	48
43	Entrevista pública	Foro	33
46	Entrevista pública	Role-playing	30
50	Estudio autónomo	Foro	26
53	Estudio autónomo	Role-playing	23
49	Foro	Role-playing	27

FIG. 1

Para disponer las frecuencias correspondientes a cada comparación se utiliza un cuadro de doble entrada con tantas columnas y fichas (siete en nuestro caso) como técnicas se hayan sometido a valoración.

La tabla 1 expresa el juicio sobre las siete técnicas emitido por 76 sujetos. Los valores de la tabla 1 son los mismos que los de la figura 1, si bien, ordenados de manera distinta.

En la tabla 1 y en las siguientes los números 1 a 7 representan a las distintas técnicas experimentadas del modo siguiente:

1. Dramatización (Role-playing).
2. Discusión dirigida.
3. Foro.
4. Entrevista pública.
5. Documento técnico.
6. Comisión.
7. Estudio autónomo.

Para entender la tabla téngase en cuenta que los números de cada columna indican las veces que la técnica que encabeza la columna ha sido juzgada como más eficaz que las que inician las filas. Así, mirando a la primera columna, la técnica número 1 ha sido 31 veces juzgada más favorablemente que la 2; 27 veces más favorablemente que la 3; 30 más favorablemente que la 4; y así sucesivamente. Adviértase que en la diagonal de la tabla figura siempre el número 38; se trata de la celdilla correspondiente a la comparación de una técnica consigo misma: la número 1 con la número 1, la 2 con la 2, la 3 con la 3 y así sucesivamente; en el caso de una hipotética comparación se supone que la mitad serían juicios favorables y la otra mitad desfavorables.

TABLA 1  
FRECUENCIA DE JUICIOS FAVORABLES A CADA UNA DE LAS  
TÉCNICAS, COMPARADA CON LAS DEMÁS.

Matriz F.

Técnicas	1	2	3	4	5	6	7
1	38	45	49	46	47	46	53
2	31	38	38	39	43	54	54
3	27	38	38	43	42	39	50
4	30	37	33	38	40	43	48
5	29	33	34	36	38	36	48
6	30	22	37	33	40	38	54
7	23	22	26	28	28	22	38

El recíproco de  $N$  es  $1/76 = .013158$ . Multiplicando cada número de la tabla 1 por el recíproco mencionado se obtiene la proporción correspondiente a cada frecuencia de juicios favorables. La tabla 2 indica las proporciones correspondientes a cada comparación. Obsérvese que la diagonal indica la proporción de .500 en cada caso correspondiente a la mitad de juicios favorables y la mitad desfavorables.

TABLA 2

## PROPORCIÓN DE JUICIOS FAVORABLES A CADA TÉCNICA

Matriz P, correspondiente a la matriz F, Tabla 1

Técnicas	1	2	3	4	5	6	7
1	.500	.592	.645	.605	.618	.605	.697
2	.408	.500	.500	.513	.566	.711	.711
3	.355	.500	.500	.566	.553	.513	.658
4	.395	.487	.434	.500	.526	.566	.632
5	.382	.434	.447	.474	.500	.474	.632
6	.395	.289	.487	.434	.526	.500	.711
7	.303	.289	.342	.368	.368	.289	.500
	<u>2.738</u>	<u>3.091</u>	<u>3.355</u>	<u>3.460</u>	<u>3.657</u>	<u>3.658</u>	<u>4.541</u>

Los distintos valores  $p$  registrados en la tabla 2 pueden ser expresados en puntuaciones  $z$ , que indicarán los valores discriminativos o dispersión de cada técnica en relación con cada una de las otras. Para convertir los valores  $p$  en sus correspondientes  $z$  basta con utilizar una tabla de áreas en la curva normal.

La tabla 3 recoge los correspondientes valores  $z$ . En ella puede comprobarse que a cada valor  $p$  menor que .500 de la tabla 2 corresponde una puntuación  $z$  negativa.

TABLA 3

## DISPERSIONES DISCRIMINATIVAS CORRESPONDIENTES A CADA TÉCNICA EXPRESADAS EN PUNTUACIONES Z.

Matriz Z correspondiente a la Matriz P de la Tabla 2

	1	2	3	4	5	6	7
1	.000	.233	.372	.266	.300	.266	.516
2	— .233	.000	.000	.033	.166	.556	.556
3	— .372	.000	.000	.166	.133	.033	.407
4	— .266	— .033	— .166	.000	.065	.166	.337
5	— .300	— .166	— .133	— .065	.000	— .065	.337
6	— .266	— .556	— .033	— .166	.065	.000	.556
7	— .516	— .556	— .407	— .337	— .337	— .556	.000
Totales	—1.953	—1.078	— .367	— .103	.392	.400	2.709
Medias	— .279	— .154	— .052	— .015	.056	.057	.387
Medias + 270	.000	— .125	.227	.264	.335	.336	.666

Sumando los valores de cada columna se obtienen los totales de los valores discriminativos de cada técnica con todos los demás. Dicho de otro modo, la suma de los valores  $z$  de cada columna indica el valor escalar de cada técnica en términos de su desviación de la media general. En la base de la tabla 3 se encuentran los totales correspondientes a cada una de las técnicas. En la fila inferior de los totales se indica el valor medio correspondiente a cada técnica.

Prestando atención a la fila de medias en la tabla 3, puede observarse que alguna de ellas tienen signos negativos. Con objeto de hacer más clara la expresión, dando a todas y cada una de ellas valores positivos, se puede sumar a cada una de las medias el valor inferior, en nuestro caso .279, con lo cual se tienen los valores escalares de cada técnica tomando como origen la técnica menos apreciada tal como se indica en la última fila de la tabla 3.

## 6) Escala de valoración

De acuerdo con los resultados obtenidos, la valoración de la eficacia de las distintas técnicas de trabajo comparativo puede ser expresado numéricamente en la siguiente escala:

1	Dramatización (Role-playing) ... ..	.000
2	Discusión dirigida ... ..	.0125
3	Foro ... ..	.227
4	Entrevista pública ... ..	.264
5	Estudio de documento técnico ... ..	.335
6	Comisión ... ..	.336
7	Estudio autónomo ... ..	.666

En la escala anterior se ve con claridad que las distintas técnicas tienen suficiente separación entre sí salvo el Estudio de Documento Técnico y la Comisión que prácticamente tienen los mismos valores escalares.

La escala se puede representar gráficamente, tal como se ve en la figura 3.

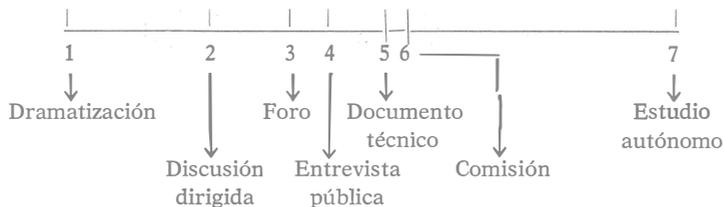


FIG. 3

Representación gráfica de la escala de valoración de los técnicos de trabajo cooperativo.

## 7) Significación de los valores escalares

Los valores escalares obtenidos por cada una de las siete técnicas sometidas a investigación vienen dadas por unas pun-

tuciones típicas  $z$ , obtenidas sobre el supuesto de una distribución normal en la valoración de las técnicas. El test de significación está destinado a comprobar que los valores teóricos  $z$  asignados a cada una de las técnicas, tal como están expresados en la tabla 3, no difieren en exceso de los valores empíricos obtenidos en la realidad y que están expresados en la tabla 2. Como puede verse el test de significación se reduce a la prueba  $\chi^2$ .

La técnica para obtener el valor de  $\chi^2$  es la desarrollada por Fisher, Bliss y Snedecor en la cual el valor de  $\chi^2$  viene dado por:

$$\chi^2 = \frac{\sum (\theta - \theta')^2}{821/N},$$

donde  $\theta$  y  $\theta'$  corresponden respectivamente a los valores reales y teóricos de las proporciones<sup>3</sup>.

En la tabla 4 se recogen los valores de  $\theta$  correspondientes a las proporciones realmente obtenidas tal como figuran en la tabla 2.

TABLA 4

VALORES DE  $\theta$  CORRESPONDIENTES A LAS PROPORCIONES EMPIRICAS DE LA TABLA 2.

Técnicos	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	39,70						
3	36,57	45,00					
4	38,94	44,25	41,21				
5	38,17	41,21	41,96	43,51			
6	38,94	32,52	44,25	41,21	46,49		
7	33,40	32,52	35,79	37,35	37,35	32,52	

<sup>3</sup> Para cualquier proporción  $p$  se puede encontrar  $\theta = \arcsin \sqrt{p}$  utilizando la tabla de transformación angular de porcentajes a grados preparada por Snedecor (*Statistical Methods*, Iowa State College Press).

Los valores  $\theta'$  correspondientes a las proporciones teóricas atribuidas a cada técnica se calculan averiguando en primer lugar las desviaciones teóricas  $z'_{ij}$  correspondientes a las distancias escalares entre las técnicas.

Las proporciones teóricas correspondientes a las diferencias escalares se obtienen utilizando una tabla de áreas en la curva normal.

Utilizando la tabla de Snedecor, de transformación angular de proporciones en grados se obtienen los valores  $\theta'$  correspondientes a estas proporciones teóricas. La tabla 5 muestra los diferentes valores de  $\theta'$ .

TABLA 5

VALORES DE  $\theta'$  CORRESPONDIENTES A LAS PROPORCIONES TEÓRICAS.

Técnicas	1	2	3	4	5	6	7
1							
2	42,13						
3	38,82	42,65					
4	39,00	41,84	44,14				
5	37,41	40,22	42,53	43,39			
6	37,41	40,22	42,53	43,34	45,00		
7	30,20	32,83	35,06	35,91	37,47	37,52	

El valor  $\theta - \theta'$  viene determinado por las diferencias entre las proporciones reales indicadas en la tabla 4 y las proporciones empíricas señaladas en la tabla 5.

Realizando operaciones tendremos:

$$\Sigma (\theta - \theta')^2 = 139,0068$$

$$\chi^2 = \frac{\Sigma (\theta - \theta')^2}{821/N} = \frac{139,0068}{821/76} = 12,87.$$

La interpretación de  $\chi^2$  depende de los grados de libertad que en este caso vienen dados por :

$$g. l. = \frac{(n-1)(n-2)}{2} = \frac{(6)(5)}{2} = 15.$$

Utilizando la correspondiente tabla de  $\chi^2$  nos encontramos con que para rechazar la hipótesis de nulidad es menester, con 15 grados de libertad, obtener un  $\chi^2$  igual o mayor que 24.996. Como en nuestro caso el valor de  $\chi^2$  es 12.87, la hipótesis de nulidad ha de ser aceptada, es decir, la transformación de las proporciones observadas en valores escalares es legítima y por consiguiente se confirma la hipótesis de que la valoración de las 7 técnicas sometidas a investigación es aceptable.

### 8) *Consistencia de las valoraciones*

Cuando las escalas de opiniones, valoraciones o actitudes, se utilizan para la exploración de un sujeto, uno de los estadísticos que se pueden calcular es el *coeficiente de consistencia*. Se entiende que un sujeto es consistente o inconsistente según que los diferentes juicios valorativos que hace al comparar los estímulos dos a dos sean lógicos o contradictorios. Así, por ejemplo, considerando tres estímulos *a*, *b* y *c* incluidos en un conjunto de *n* estímulos situados en un continuo de menos a más favorable, si el estímulo *a* es juzgado más favorable que el estímulo *b* y el estímulo *b* es juzgado más favorable que el estímulo *c*, el sujeto será consistente si el estímulo *a* le juzga más favorablemente que el estímulo *c*; si, por el contrario, el estímulo *a* es juzgado menos favorable que el estímulo *c*, el sujeto es inconsistente.

La inconsistencia de un sujeto puede ser debida a distintas causas, tales como el desinterés o la incompetencia. El problema

no es averiguar la causa de la inconsistencia, sino el averiguar si existe o no existe consistencia en el juicio.

En nuestra investigación sobre la eficacia de las técnicas de trabajo no tiene sentido explorar la consistencia o inconsistencia de los sujetos, pero sí puede plantearse el problema si los juicios en conjunto que respecto de cada técnica se han hecho son consistentes o inconsistentes. En este caso se sustituiría el juicio individual por el juicio conjunto de los sujetos. Se estima que la técnica 1 es juzgada en conjunto más favorable cuando más de la mitad de los estudiantes expresaron un juicio favorable; y se considera que una técnica ha sido juzgada menos favorable cuando la han juzgado más favorable menos de la mitad de los alumnos. Sobre esta base entenderemos que hay consistencia en el juicio cuando, en el supuesto de los estímulos 1, 2 y 3, el estímulo 1 es juzgado más favorable que el 2 y éste más que el 3, también el estímulo 1 resulta juzgado más favorable que el 3.

En el cálculo del coeficiente de consistencia los juicios inconsistentes se consideran *tríadas circulares*. Es decir, que cuando, en el caso de que el estímulo *a* sea juzgado más favorable que el *b* y el *b* más favorable que el *c*, no sea el *a* juzgado más favorable que el *c* ocurre una tríada circular. Cuanto mayor sea el número de tríadas circulares más inconsistente resulta un sujeto y, en nuestro caso, la escala.

El grado de consistencia en un conjunto de juicios comparativos se expresa o puede ser expresado por el coeficiente de consistencia de Kendall definido como:

$$\zeta = 1 - \frac{24d}{n^3 - n}$$

en la cual *n* simboliza el número de estímulos, 7 en nuestro caso, y *d* simboliza el número de tríadas circulares.

El número de tríadas circulares puede ser calculado a su vez por:

$$d = \left( \frac{I}{I_2} \right) (n) (n - 1) (2n - 1) - \frac{I}{2} \sum a^2$$

siendo  $a$  el número de juicios favorables a cada técnica.

El coeficiente de consistencia está expresado por un valor entre 0 y 1. El valor 0 indica la máxima inconsistencia, es decir, que en el conjunto de juicios comparativos se da el número máximo de tríadas circulares. El coeficiente 1 indica la ausencia de tríadas circulares. Claramente se ve que cuanto más se acerque al coeficiente 1, mayor será la consistencia del conjunto de juicios comparativos.

En nuestro caso:

$$d = \left( \frac{I}{I_2} \right) (7) (6) (13) - 44 = 1.50$$

$$\zeta = 1 - \frac{(24) (1.50)}{343 - 7} = .993.$$

El valor .993 obtenido indica una consistencia casi perfecta.

## 9) Conclusiones

1. La valoración de la eficacia de las distintas técnicas de trabajo cooperativo se expresa en la siguiente escala en la cual los números indican la magnitud de la eficacia correspondiente a cada una de las técnicas:

1	Dramatización (Role-playing) ... ..	.000
2	Discusión dirigida ... ..	.012
3	Foro ... ..	.227
4	Entrevista pública ... ..	.264
5	Estudio de documento técnico ... ..	.335
6	Comisión ... ..	.336
7	Estudio autónomo en equipo ... ..	.666

2. El cero atribuido a la técnica del Role-playing es arbitrario y no significa ausencia total de eficacia sino punto de partida de la escala.
3. Los valores representativos de la eficacia de cada técnica están expresados en la misma unidad (z) por lo que son aditivos y expresan tanto la eficacia de las distintas técnicas.
4. Los valores escalares de cada técnica tienen significación objetiva, es decir, responden a una realidad: la apreciación de las técnicas por parte de quienes las han utilizado.
5. Entre los juicios valorativos de los distintos sujetos o jueces predominan las coincidencias sobre las discrepancias.
6. No se dan prácticamente contradicciones entre los juicios comparativos de la eficacia de las distintas técnicas.
7. Como consecuencia de las características señaladas a la escala se puede ésta interpretar como expresión de la eficacia de las distintas técnicas de trabajo cooperativo en la actividad universitaria.

#### 10) *Comentario final: Factores de eficacia del Trabajo Cooperativo*

Si reflexionamos sobre los posibles factores de eficacia que han podido determinar las preferencias por una u otra técnica se destaca de un modo patente la *utilización de material*.

En efecto, las tres técnicas altamente apreciadas que se distinguen de las otras por un amplio margen de preferencia son el “Estudio de documento técnico”, la “Comisión” y el “Estudio autónomo en equipo”.

De las tres técnicas mencionadas la que se indica en primer lugar justamente se especifica porque el trabajo se centra en el estudio de un material previamente seleccionado.

La Comisión en tanto que tal técnica puede realizarse con o sin material. Pero resulta claramente expresivo el hecho de que en el estudio exploratorio realizado en el curso 1969-70, la Comisión no fue objeto de preferencia especial, quedó constituyendo un núcleo con la Discusión dirigida y el Foro, mientras en la investigación sistemática realizada durante el curso 1970-71 vino a constituir un núcleo con el Estudio de Documento Técnico entre las técnicas preferidas. La diferencia de aprecio entre un curso y otro se puede explicar fácilmente porque en la exploración preliminar la técnica de la Comisión se utilizó para tomar decisiones sobre una cuestión sin hacer uso de documento escrito ninguno, mientras que en la investigación esta técnica se utilizó para tomar decisiones acerca de distintas innovaciones educativas sobre la base de un documento escrito.

La técnica más preferida en la investigación, el Estudio autónomo, igualmente se realizó con un material. Aquí ha de hacerse una aclaración que no carece de importancia. En el Estudio de Documento Técnico y Comisión los equipos contaron con un material que previamente había seleccionado el profesor director del curso y de la investigación. En el Estudio autónomo no fue suministrado material ninguno pero se hizo la indicación, cumplida por todos los equipos, de que la primera tarea que había de realizarse era la de buscar el material bibliográfico adecuado para el estudio del tema que se hubiera elegido. En este caso había también un material pero no suministrado previamente a los estudiantes sino buscado por éstos. Más adelante volveremos a recordar y comentar esta circunstancia.

A la vista de las anteriores razones, parece claro que la utilización de un material ha sido el factor determinante de la preferencia de determinadas técnicas. Aún se puede reforzar esta idea si se tiene en cuenta que también las tres técnicas aludidas necesariamente debían terminar en la "producción" de un documento escrito en el cual se recogiera el resultado de los trabajos, circunstancia que no se dio en las cuatro técnicas menos preferidas. Parece, por consiguiente, que la utilización del material y su influencia en las técnicas de trabajo cooperativo se debe entender de tres maneras diferentes: En primer lugar, la utilización de un material suministrado por quien tenga la responsabilidad de programar un trabajo. En segundo lugar la utilización del material buscado y seleccionado por los propios estudiantes. En tercer lugar la utilización del material no como punto de partida del trabajo sino como punto de llegada, dicho de otro modo, como producto del trabajo.

El segundo de los factores que pueden considerarse determinantes de la eficacia de las técnicas es *el disponer de tiempo suficiente para la realización del trabajo*. Ha de entenderse bien este factor. No se trata de disponer del tiempo suficiente para preparar el trabajo; en este sentido todas las técnicas se realizaron con tiempo suficiente para preparar. Mas las cuatro técnicas menos apreciadas, role-playing, discusión dirigida, foro y entrevista pública, disponían de un tiempo más que suficiente para la preparación, pero disponían de un tiempo limitado para la realización. Todas ellas debieron realizarse en 50 minutos aproximadamente, el tiempo normal de una clase convencional. Las tres técnicas preferidas dispusieron, como las otras, del tiempo suficiente para la preparación e igualmente de un tiempo suficiente para la realización puesto que tratándose de producir un documento escrito éste fue redactado por los propios equipos en el tiempo que les pareció conveniente.

Tanto en la utilización de material cuanto en el disponer de tiempo suficiente coinciden las tres técnicas más apreciadas.

Pero la técnica del Estudio Autónomo se destaca extraordinariamente de todas las demás. ¿Qué factor puede haber determinado esta mayor preferencia? Parece claro que habríamos de pensar en la *iniciativa*.

Todas las técnicas de trabajo utilizan, y por consiguiente desarrollan, una cierta iniciativa en los participantes. Efectivamente todos y cada uno de ellos intervienen en el desarrollo del trabajo en la medida en que estiman conveniente dentro de las reglas establecidas. Pero esta iniciativa se ve de alguna manera coartada en las seis técnicas primeras porque el tema objeto de estudio es propuesto por el programador de acuerdo con las necesidades del desarrollo del programa total. En las que utilizan material éste es igualmente suministrado previamente por el programador.

En el Estudio Autónomo la iniciativa se ve mucho más posibilitada o exigida puesto que, de una parte, el tema mismo es elegido por el equipo aunque sea dentro del temario general de la materia objeto del estudio. Igualmente responde a la iniciativa de los estudiantes el material que han de manejar puesto que ellos son los encargados de buscarlo y seleccionarlo. Por último, la sistematización del trabajo e incluso su presentación material responden también a la iniciativa de los estudiantes en mucha mayor medida que en la crítica del documento técnico o decisión de la comisión ya que el trabajo producido por estas técnicas viene condicionado por el material que previamente se suministró.

Otro factor de eficacia es la *participación real* de los componentes del grupo. Efectivamente, en la escala de valoración puede comprobarse que las tres técnicas más apreciadas, Estudio de documento técnico, Comisión y Estudio autónomo en equipo, coinciden en realizarse en un grupo pequeño en el cual todos los componentes tienen la posibilidad de participar activamente tanto en la deliberación cuanto en la redacción de las conclusiones. En las otras cuatro técnicas, menos valoradas, todos los estudiantes pueden participar en la preparación

pero a la hora de trabajar utilizando la técnica, la participación de los estudiantes se reduce, bien porque puede intervenir sólo un número pequeño de estudiantes como es el caso del Role-playing o de la entrevista pública, bien porque el que intervenga lo debe hacer en un tiempo breve, como acontece en el Foro.

La Discusión dirigida constituye tal vez una excepción. Se trata de una técnica que debe realizarse en grupo pequeño, en la cual, por consiguiente, existe la posibilidad de una participación intensa de sus componentes, y sin embargo, figura entre las menos valoradas. Tal vez la explicación pueda ser la de que el hecho mismo de ser "dirigida" coarte en la realidad la participación de los estudiantes. De todas suertes esta excepción no invalida el mayor aprecio en conjunto de las técnicas que hacen posible una mayor participación de los estudiantes.

En síntesis, la utilización y producción de material, el tiempo suficiente, la iniciativa y la participación real de los miembros del grupo aparecen como factores condicionantes de la eficacia de las técnicas de trabajo cooperativo.