

# El contexto ambiental variable del rendimiento escolar

.....  
*Concepción Cabrera Márquez*

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

## RESUMEN

Hemos intentado conocer si la exposición al ruido ambiental elevado está perjudicando a los escolares pertenecientes a colegios con gran contaminación acústica. Para ello hemos realizado una investigación de “grupos equivalentes” en un colegio rural con un nivel sonoro del 55 dB., que constituyó la situación experimental de silencio. Y un simulador de ruido que generaba un nivel de 75 dB., semejante al de muchos colegios de la ciudad. Empleamos pruebas de atención y de rendimiento, así como otros datos sobre la edad, el nivel socio-cultural y resultados escolares del curso anterior, en una observación previa, para homogeneizar la muestra y formar dos grupos de sujetos emparejados: el grupo experimental y el grupo de control. En la observación posterior, pasamos pruebas de atención y rendimiento, distintas de las de la observación previa e iguales para ambos grupos: al experimental en condición experimental de ruido y al de control en condición experimental de silencio. Los datos de ambas observaciones fueron sometidos a tratamiento estadístico.

## ABSTRACT

The objective of this study is to find out if exposure to high environmental noise is acting negatively on students whose schools are situated in a highly noisy city neighborhood areas. In order to get the needed information we have been able to set up “two equivalent groups” in a rural area, one with a 55 decibel level of noise, the experimental situation of silence, and the other, a noise simulator control group which generated a 75 decibel level of noise, similar to most city public schools. We applied production and attention tests as well as other tests related to age, social-cultural backgrounds and final exam results of previous school years, in a previous observation period in order to have a homogeneous sample as it relates to both groups: the experimental and the control groups. At the end we conducted another production and attention test different from the initial observation ones, but the same to both groups: to the experimental group, under experimental noise conditions and to the control one under experimental silence situation. The data obtained from both, was submitted to statistical analysis.

## Planteamiento del problema y Objetivos

La ciudad de Las Palmas de Gran Canaria con sus 370.000 habitantes y sus 168.000 vehículos es una de las ciudades más ruidosas del país.

En ella muchos colegios se encuentran en zonas de tráfico intenso, sin ningún tipo de aislamiento especial.

Según los numerosos trabajos, que han estudiado los efectos del ruido en los escolares (COHEN, 1978; ZBNI EW KOSZARSNY, 1978; MOCH, 1979; COHEN ET AL., 1982; MOCH, 1979; CELESTE ET AL., 1982, 1978; BUSTARET, 1984; JOHANSON, 1983; GLASS, 1985; COLLINS-EILANDK, 1986), la exposición al ruido elevado perjudica las funciones intelectuales interfiriendo la atención y deteriorando el rendimiento.

También son muy graves los efectos en el aprendizaje de la lectura, así como los que se producen en las actitudes: relajamiento en el trabajo, pérdida de la iniciativa, desinterés...

Esta ciudad tiene además un alto porcentaje de fracaso escolar (33%). Nos hemos preguntado si la continua exposición al ruido elevado no estará perjudicando intelectualmente a los escolares.

Hicimos esta investigación para intentar conocer la respuesta y en caso de que fuera positiva proponer soluciones a la Consejería de educación. Describimos a continuación una de nuestras investigaciones sobre el problema.

## Investigación

### *Hipótesis*

“La atención y el rendimiento de dos grupos homogéneos es diferente si trabajan uno con ruido y otro en silencio en una tarea intelectual”

### *Diseño*

Empleamos un diseño de “grupos afines” que implicó una observación previa y una observación posterior de los sujetos.

La observación previa se realizó en condición experimental de silencio, mediante una prueba de Atención y otra de Rendimiento.

Además recogimos datos sobre la edad, nivel sociocultural y resultados escolares del curso anterior.

Con los resultados de estas pruebas, más esos datos acerca de la edad, nivel sociocultural y resultados escolares del año anterior, se formaron dos grupos de sujetos emparejados: el grupo experimental y el grupo de control.

La observación posterior se realizó mediante una prueba de Atención y otra de Rendimiento, en condición experimental de silencio al grupo de control y en condición experimental de ruido al grupo experimental.

### *Sujetos*

La muestra la constituyen 83 sujetos de ambos sexos, de 5º de E. G. B., de un colegio rural privado.

Debido a este emparejamiento y a alguna prueba invalidada quedó N = 28 alumnos, 14 del grupo de control y 14 del grupo experimental.

### *Tratamiento de los datos*

Los datos obtenidos en la observación previa así como los referentes a la edad, nivel sociocultural y resultados escolares del curso anterior, fueron analizados estadísticamente mediante la prueba CLUSTER de análisis de grupos, dando lugar a dos grupos homogéneos, 2 a 2, el grupo de control y el experimental.

Los datos de la observación previa, de Atención y Rendimiento, fueron comparados por medio de las pruebas t de Student (para grupos afines), la prueba U de MannWhitney U de Wilcoxon (comparación par a par) y la prueba de la Mediana (para el cálculo de la diferencia de Medias), para comprobar la bondad del emparejamiento.

Los datos de la observación posterior (de Atención y Rendimiento) de los dos grupos fueron examinados con las mismas pruebas (t de Student, U de Mann Whitney U de Wilcoxon y de la Mediana).

### *Instrumentos de medidas*

#### a) Simulador de ruido

Utilizamos una cinta magnetofónica grabada con ruido de tráfico rodado y un magnetófono de dos canales estéreo para reproducirla simulando un nivel de ruido de tráfico elevado.

#### b) Medida del Ruido

Usamos un sonómetro de precisión reglamentado para medir el nivel sonoro, dentro del aula durante la realización de ambas pruebas y en las dos condiciones experimentales, siendo el ruido de 75 dB y el silencio de 55 dB.

El análisis y procesado de la cinta, su reproducción, así como todas las medidas de sonido, fueron realizadas por un ingeniero de sonido de la Escuela de Telecomunicaciones.

#### c) Medida de la Atención

En la observación previa utilizamos el test Figuras idénticas. En la observación posterior, usamos el test Caras, ambos de TEA, midiendo la atención por el N° de ACIERTOS (puntuación directa).

#### d) Medida de Rendimiento

En la observación previa, utilizamos el test Aptitudes Escolares TEA-1. En la observación posterior, el test Aptitudes Mentales Primarias de TEA midiendo el rendimiento en ambos por el N° de ítems contestados correctamente.

#### e) Determinación del nivel sociocultural.

Solicitamos del colegio la profesión del padre.

f) Determinación del nivel escolar

Solicitamos del colegio la nota global del curso anterior de cada alumno.

### **Procedimiento**

Después de realizar la observación previa a todos los sujetos, mediante una prueba de Atención (Formas idénticas) y otra de Rendimiento (Aptitudes Escolares TEA-1) en silencio, y teniendo ya determinados los grupos de control y experimental (por la prueba Cluster y confirmado que los grupos eran iguales, dado que la estadística no es una ciencia exacta, por las pruebas *t* de Student, la *U* de Mann-Whitney *U* Wilcoxon, y de la Mediana), hicimos la observación posterior, mediante los test de atención Caras y el de Rendimiento Aptitudes Mentales Primarias, en silencio (55 dB) al grupo control y con ruido (75 dB) al grupo experimental, con los instrumentos ya descritos.

### **Descripción de las variables**

Observación Previa:

Variables usadas para el emparejamiento de los sujetos experimentales y de control:

Variables dependientes:

De Atención: puntuaciones directas del test Formas idénticas de TEA medida por el N° de Aciertos.

De Rendimiento: puntuaciones directas de la batería de test Aptitudes Escolares TEA-1 de TEA.

- 1) Dibujos, (identificación verbal de elementos de tipo pictórico).
- 2) Palabras diferentes (razonamiento verbal).
- 3) Vocabulario (comprensión verbal de sinónimos).
- 4) Total verbal (suma de las puntuaciones directas de las pruebas verbales).
- 5) Razonamiento (razonamiento con series de material pictórico).
- 6) Cálculo (comprensión de relaciones numéricas).
- 7) Total (aptitudes fundamentales exigidas por las tareas escolares).

Variables de sujeto:

- 1) Edad (10-11 años).
- 2) Nivel sociocultural (profesión del padre).
- 3) Nivel escolar (nota global curso anterior).

Observación posterior:

Variables dependientes:

De atención: puntuación directa del test Caras de TEA medida por el N° de aciertos.

De rendimiento: puntuaciones directas de las pruebas del test Aptitudes Mentales Primarias de TEA.

- 1) Factor Verbal: Capacidad para comprender ideas expresadas en palabras.
- 2) Factor Espacial: Capacidad para imaginar y concebir objetos en dos o tres dimensiones.

- 3) Factor Razonamiento: Capacidad para resolver problemas lógicos, prever y planear.
- 4) Factor numérico: Capacidad para manejar números y resolver rápidamente problemas.
- 5) Factor Fluidez Verbal: Capacidad para hablar y escribir con facilidad.

Variables Independientes:

Nivel sonoro en dos condiciones:

- Ruido (simulación de ruido de tráfico rodado, 75 dB).
- Silencio (ambiente sonoro normal, 55 dB).

### Interpretación de los resultados

Respecto a las Variables Dependientes (de Atención y de Rendimiento) que intervinieron en la observación posterior, el estudio estadístico de ellas (a través de las pruebas *t* de Student, *U* de Mann-Whitney *U* de Wilcoxon, y la Mediana), mostró que no hay diferencias significativas ni en las variables de Atención, ni en las de Rendimiento, entre el grupo control y el grupo experimental.

Sólo en la prueba *T* se observan diferencias significativas en el Factor Numérico, al nivel de significación de  $p < .1$ , a favor del grupo que trabajó con ruido.

### Conclusiones

Los resultados no muestran diferencias significativas en la atención y el rendimiento entre el grupo que trabajó con ruido y el que lo hizo en silencio; por lo tanto, no se confirma la hipótesis para la muestra y el diseño estudiado.

### Justificación

Entre las explicaciones que pueden justificar estos resultados están:

1. Que la experiencia previa de los sujetos en la tarea a realizar influye en los resultados contradictorios. En el diseño elegido (de grupos afines) existe la posibilidad de contaminación experimental: la observación previa implica una práctica, que puede influir las ejecuciones de la observación posterior.
2. Que el ruido incrementa el nivel de arousal, favoreciendo el rendimiento en tareas monótonas (POULTON, 1977), como ocurre en el conjunto de sumas del Factor Numérico, del test de Rendimiento, de la observación posterior, donde se observaron diferencias significativas a favor del grupo que trabajó con ruido.
3. Que en tareas intelectuales simples (como es el caso de las pruebas utilizadas), hay poca evidencia de deterioro debido al ruido (GLASS y SINGER, 1972).
4. Y por último, que los resultados en pruebas breves de rendimiento en condición de ruido son dudosos (CARPENTER, 1961). Las pruebas utilizadas por nosotros no superan los 30 minutos.

Las consideraciones expuestas y los resultados obtenidos nos llevaron a proseguir nuestra investigación, con dos pruebas escolares paralelas creadas al efecto. Pues creemos que la atención y el rendimiento que miden los Test poco tienen que ver con la atención sostenida (concentración) que requieren las tareas académicas, ni con los intervalos temporales muchísimo mayores que estas exigen. En investigaciones posteriores y manteniendo al máximo la constancia de todas las condiciones experimentales y por supuesto con otras muestras de población, se confirmó ampliamente nuestra hipótesis.

## Bibliografía

- BROADBENT, D. E. (1979). Human performance in noise, en *Harris, C. H. Ed., Handbook of Noise Control*. New York: McGraw-Hill.
- BUSTARET, A. (1984). *L'oreille tendre*, 2ª edic. París: Ed. Ouvrières, 2ª edición.
- CARPENTER, A. (1961). Effects of noise on performance and productivity". Great Britain. National Physical Laboratory. The Control of Noise. Proceedings of a Conference, Sone, London, H. M. Stationery office (*Symposium* 12, 1961).
- CÉLESTE, B., DELALANDE, F., y DUMAURIER, E. (1982). Observation des jeux sonores, en *L'enfant, du sonore au musica*. París: INA GRM, Buchet Chastel, pp. 69-98.
- COHEN, H. H., CONRAD, D. W. O'BRIEN, J. F. y PEARSON, R. G. (1973). Noise effects, arousal and human processing task difficulty and performance. En *Human Factors*, (Vol. 3). Mars North Carolina State University at Raleigh.
- COHEN, S. (1978). Environment load and the allocation of attention. En *Baum, A., Singer, J.E., y Valins, S., eds., Advances in environmental research*. Norwood, N.J.: Lawrence Erlbaum Association. pp. 1-29.
- COHEN, S., EVANS, G.W., KRANTZ, D.S., STOKOLS, D. y KELLY, S. (1982). Aircraft noise and children: longitudinal and cross-sectional evidence on adaptation to noise and the effectiveness of noise abatement. *Journal of Personality and Social Psychology*, 40, pp. 331-345.
- COLLINS-EILAND, K., DANSEREAU, D. F., BROOKS, L. W., y HOLLEY, C. D. (1986). Effects of conversational noise, locus of control, and field dependence-independence on the performance of academic tasks. *Contemporary Educational Psychology*, 11, pp. 139-149.
- GLASS C., SINGER E., FRIEDMAN L. V. (1969). Psychic cost of adaptation to an environmental stressors. *Journal of Personality and Social Psych*, 12, pp. 200-210.
- GLASS, D. C. (1977). *Behavior patterns, stress and coronary disease*, Hillsdale: N. J. Erlbaum.
- GLASS, D. C. y SINGER, J. E. (1972). *Urban stress. Experiments on noise and social stressors*. New York: Academic Press.
- (1972). Behavioral aftereffects of unpredictable and uncontrollable Aversive Events. *American Scientists*, vol. 60, 457-465.
- GLASS, D. C., REIM, B. y SINGER, J. (1971). Behavioral consequences of adaptation to controllable and uncontrollable noise. *Journal of Experimental Social Psychology*, 7, pp. 244-257.
- JOHANSSON, C. R. (1983). Effects of low intensity, continuous and intermittent noise on mental performance and writing pressure of children with different intelligence and personality characteristics. *Ergonomics*, 26, pp. 275-278.
- MOCH, A. (1979). Etude des effets du bruit à l'école primaire sur les certains aspects psychomoteurs, intellectuels et de personnalité des enfants. *Comparaison entre école insonorisée et non insonorisée*. París. Informe Ministerio del Medio Ambiente.
- (1983). Grandir dans le bruit. Les effets du b+ruit sur les enfants. *Revue du CIDB. Echo Bruit*.
- POULTON, E. C. (1976). Arousing environmental stresses can improve performance whatever people say. *Aviation, Space and Environmental Medicine*, 47, pp. 1193-1204.
- (1977). Arousing stress increase vigilance. En *R. R. Mackie (Ed.), Vigilance III*. 3 New York: Plenum Press.
- (1977). Continuous intense noise masks auditory feedback and inner speech. *Psychological Bulletin*, 84 (5), pp. 977-1001.

- (1979). Composite model for human performance in continuous noise. *Psychological Review*, 86 (4), pp. 361-375.
- (1980). Psychology of the scientist: XLI. Continuous noise-can degrade performance when using badly designed equipment: A case history. *Perceptual and motor skills*, 50, pp. 319-330.
- PRICE, G. R. (1972). Loss in cochlear microphonic sensitivity in young cat ears exposed to intense sound". *Journal Acoust. Soc. Amer.*, 51, pp. 104-128.
- (1976). Age as a factor in susceptibility to hearing loss: young versus adult ears. *Journal Acoust. Soc. Amer.*, 60, pp. 886-892.
- VALLET, M. (1975). L' Étude de la perturbation du sommeil par les bruits de circulation. *Symposium en matière de bruit et vibrations*, 14-16 mai. Bendor.
- ZBIGNIEW Koszarny (1978). Effects of aircraft noise on the mental functions of schoolchildren. *Archives of Acoustics*, 3 (2), pp. 85-105.