

# DISEÑO Y DESARROLLO DE UN INSTRUMENTO PARA VALORAR EL AMBIENTE DE CLASES DE NN.TT.()

Carlos Hervás Gómez

Josefa Martín Nogales

## Resumen

Esta investigación trata de elaborar y validar un instrumento de Ambiente de Clases de Nuevas Tecnologías a una muestra de 303 profesores en formación. El análisis de los datos recogidos de las cuestiones cerradas se ha llevado a cabo a partir del análisis estadístico de los mismos, utilizando para ello el paquete estadístico SPSS para Windows (versión 7.5), es decir, ha bastado una codificación numérica y la utilización de estadísticos descriptivos simples y análisis factorial.

## Descriptores:

Ambiente de clase. Formación del Profesorado. Percepción. Instrumento.

## Abstract:

This investigation tries to elaborate and to validate an instrument of Environment of Classrooms of New Technologies to a sample of 303 teachers in formation. The analysis of the collected data of the closed questions has been carried out starting from the statistical analysis of the same ones, using for it the statistical package SPSS for Windows (version 7.5), that is to say, it has been enough a numeric code and the use of statistical descriptive simple and factorial analysis.

## Describers:

Classroom environment. Teacher education. Perception. Instrument.

## 1. INTRODUCCIÓN

La conceptualización y estudio del ambiente de aprendizaje ha sido un tema de investigación durante los últimos de treinta años (Fraser, 1991), y se generó a partir de dos programas independientes que empezaron aproximadamente el mismo tiempo. Por un lado, como parte de la evaluación del Proyecto de Física de Harvard, Anderson y Walberg (1974) desarrollaron el Inventario de Ambiente de Aprendizaje (LEI). Y por otro lado, trabajando en un campo bastante separado, Moos desarrolló un número de escalas de clima social, incluyendo su uso en instituciones correccionales (Moos, 1968) y hospitales psiquiátricos (Moos & Houts, 1968). Estos instrumentos llevaron al desarrollo de la Escala de Ambiente de Clase (Trickett & Moos, 1973). Desde entonces, se han desarrollado otros instrumentos por evaluar diferentes contextos de ambiente de aprendizaje (Fraser, 1994).

La asociación entre variables de ambiente de aprendizaje y los resultados de los estudiantes han proporcionado una línea de investigación para la aplicación de instrumentos de ambiente de aprendizaje. Los estudios de investigación de ambientes del aula, han demostrado que el ambiente del aula percibido puede ser predictivo del aprendizaje del estudiante. Por ejemplo, Haertel, Walberg y Haertel (1981) llevaron a cabo un meta-análisis que incluía 823 clases en 8 asignatura y representaron las percepciones de 17.805 estudiantes de 4 países. Encontraron que el éxito del estudiante se mejoró en esas clases que los estudiantes percibían tener mayor coherencia, satisfacción y dirección de la meta y menos desorganización y fricción. Fraser (1986) da una lista de 45 estudios de las asociaciones entre el ambiente del aula y varios resultados de los estudiantes,

cognoscitivo, afectivo y conductual. Desde entonces ha habido muchas investigaciones y está claro que la percepción de un estudiante del ambiente de aula juega un papel importante en su aprendizaje.

En este sentido, el incremento de ordenadores en las aulas ha llevado a realizar estudios para evaluar la efectividad del aprendizaje asistido por ordenador (Maor & Fraser, 1993; Teh & Fraser 1994; Schuh, 1996; Fisher & Stolarchuk, 1997) y a investigar la asociación entre el género, experiencia con el ordenador y ambiente percibido (Levine & Donitsa-Schmidt, 1995). Esta investigación se ha extendido al estudio de ordenadores y ambientes de aprendizaje en el nivel universitario.

Pocas innovaciones en el aprendizaje asistido por ordenador se han evaluado en términos del impacto de las percepciones de los estudiantes sobre el ambiente del aula. Estas evaluaciones se han dirigido en su mayor parte en las aulas de la ciencia. Teh y Fraser (1995) presentaron un informe de evaluación de una innovación de aprendizaje asistido por ordenador en una clase de geografía en Singapur. El estudio examinó el impacto que esto provocó sobre el ambiente del aula a nivel de la escuela secundaria. Durante un período de seis semanas, un grupo experimental con el que se llevaba a cabo el aprendizaje asistido por ordenador en geografía, se comparó a un grupo de control que no usó los ordenadores, pero que estudiaron el mismo tema utilizando la misma metodología de enseñanza. Los resultados muestran que existen diferencias significativas entre los estudiantes del grupo experimental y los del grupo de la percepción del ambiente de clase. Estas diferencias surgieron en todas las escalas de ambiente de aula e indican un panorama más positivo del grupo de aprendizaje asistido por ordenador.

## 2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Este estudio trata de desarrollar y validar un instrumento para medir el ambiente de aprendizaje de clase de Nuevas Tecnologías (denominado Cuestionario de Ambiente de clase de Nuevas Tecnologías, -CANTE-) no utilizado hasta ahora en España, a partir de su aplicación a una muestra de alumnos de la asignatura de Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación, de la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Este trabajo retorna una línea de investigación iniciada hace años sobre el ambiente de aprendizaje en el aula que utiliza cuestionarios e inventarios de medición del clima de clase (Fernández, 1987; Fraser, 1986, 1987, 1994; Idiris and Fraser, 1997; Kesner, Hofstein and Ben-Zvi, 1997; Medina, 1988; Villar, 1992a; Jegede, Fraser and Fisher, 1998; Newby and Fisher, 1997, 1998; Hervás, 1998).

Los objetivos concretos que planteamos en este trabajo de investigación son los siguientes:

1.- Elaborar y validar un instrumento de diagnóstico, el Cuestionario de Ambiente de Clases de Nuevas Tecnologías, -CANTE-.

El diseño de la investigación planteada responde a la siguiente hipótesis:

### **Hipótesis:**

Se pueden establecer factores que agrupen los ítems del cuestionario denominado CANTE, en base a las respuestas al citado cuestionario de los alumnos/as de una muestra de clases de la asignatura de NN.TT. Aplicadas a la Educación del título de Maestro.

Subhipótesis 1:

Se pueden clasificar los ítems del CANTE en un conjunto reducido de factores.

Subhipótesis 2:

Se pueden establecer factores que agrupen los items del CANTE a través de la solución de componentes principales del análisis factorial.

### **3. INSTRUMENTO**

El instrumento se presenta como una escala de valoración de cinco puntos que va desde la existencia de un casi nunca, hasta casi siempre, pasando por pocas veces, algunas veces, y a menudo. Estas variables se han codificado asignando valores numéricos del 1 al 5 a cada una de las opciones de respuesta, que se corresponden con: Casi nunca (1), Pocas veces (2), Algunas veces (3), A menudo (4), Casi siempre (5). Los profesores en formación que estén totalmente de acuerdo con el grado de ocurrencia la declaración rodearán con un círculo el 1.

### **4. DISEÑO DEL ANÁLISIS FACTORIAL**

#### **4.1. MUESTRA Y RECOGIDA DE DATOS**

El estudio se ha basado en la recogida de las percepciones de maestros en formación sobre la asignatura de Nuevas Tecnologías Aplicadas a la Educación. Un total de 303 sujetos respondieron a un cuestionario en el que se incluían además dos preguntas abiertas dirigidas a obtener una valoración del profesor y de la asignatura. Junto a estas cuestiones, fueron recogidos datos acerca de sus percepciones del ambiente de clase.

Los alumnos encuestados cursaban primero y tercero de la diplomatura en Formación del Profesorado en la Facultad de Ciencias de la Educación de la Universidad de Sevilla. Por lo tanto, los criterios para la elección de los sujetos fueron simplemente la facilidad de acceso a los mismos y su condición de estar recibiendo la asignatura de NN.TT. aplicadas a la Educación.

Como podemos observar en la figura siguiente, de estos 303 alumnos que cumplimentaron el cuestionario, 69 eran varones (22.5%) y 207 eran mujeres (67.4%); 27 alumnos no especificaron el sexo (8.8%). Las edades de los alumnos estaban comprendidas entre los 18 y los 44 años. Como se puede percibir en el gráfico adjunto, la edad que más se repite es la de 21 años, con una frecuencia de 74 (24.1%), siendo 22 años (15%) la inmediatamente posterior. Las edades que menos se repiten, tan sólo una vez, son las de 35, 38 y 44 años que suponen un 0.3% del total.

Respecto a la variable especialidad, hay que señalar que el cuestionario ha sido pasado a 7 grupos de alumnos de las especialidades de educación primaria, educación infantil, educación especial y educación física. A cada grupo se le ha asignado un número del 1 al 7 tal como sigue:

Grupo 1 3° EP-2

Grupo 2 3° EI-3

Grupo 3 3° EE-3

Grupo 4 3° EE-2

Grupo 5 1° EF-2

Grupo 6 1° EF-1

### Grupo 7 3º EI-2

De todos ellos, el grupo con más alumnos que ha cumplimentado el cuestionario ha sido el de 3º EI-2, con un total de 50 alumnos (16.3%) y el que menos el grupo de 1º EF-2 con 34 alumnos (11.1%). Como podemos observar en la siguiente tabla, las distintas especialidades están bastante equilibradas, oscilando en una frecuencia de 34 a 50 alumnos.

Respecto a la variable curso hay que indicar que la asignatura de NN.TT. Aplicadas a la Educación es troncal y que se imparte en el segundo cuatrimestre en tercero, excepto en la especialidad de educación física que se imparte en primero, por ello, nos encontramos con 82 alumnos de primero (26.7%) y 221 alumnos de tercero (72%).

## 4.2. ANÁLISIS DE DATOS

El análisis de los datos recogidos de las cuestiones cerradas se ha llevado a cabo a partir del análisis estadístico de los mismos, utilizando para ello el paquete estadístico SPSS para Windows (versión 7.5), es decir, ha bastado una codificación numérica y la utilización de estadísticos descriptivos simples y análisis factorial.

## 4.3. INDICADORES DE ADECUACIÓN AL ANÁLISIS FACTORIAL.

La extracción factorial requiere la verificación de relaciones entre las variables de estudio. Premisa que exigirá, por tanto, una primera observación de la matriz de correlaciones para considerar la aplicabilidad de procesos factoriales posteriores.

Estas primeras apreciaciones deben completarse con los resultados de otros indicadores de adecuación. Se aplican así, la prueba de esfericidad de Bartlett (para estimar la probabilidad de correlato entre correlaciones empíricas y reales); el test de adecuación de muestreo de Kaiser-Meyer-Olkin (a partir del valor negativo del coeficiente de correlación parcial o correlación anti-imagen) con la catalogación de valores de KMA establecida por Kaiser (1974); y la medida de adecuación de muestreo (MSA) para cada variable individual, además de la apreciación de conjunto anterior obtenida por KMA.

Se ha obtenido una buena medida de adecuación de muestreo (0.702), según el estadístico de Kaiser-Meyer-Olkin. El valor obtenido entra en la catalogación de Amedianas $\cong$  de la escala de Kaiser (1974) que atribuye esta valoración a las medidas próximas a .70 (Amaravilllosa $\cong$  a .90, "meritoria" a .80, Amedianas $\cong$  a .70, Amediocres $\cong$  a .60, e Ainaceptables $\cong$  a .50).

El test de esfericidad de Bartlett arroja un valor de 3832,286, con un grado de significación 0.00000. Un valor alto del estadístico para un nivel asociado de significación pequeño hace poco probable el supuesto de que la matriz de correlaciones reales (de la población) sea una identidad. Rechazada esta hipótesis (por los valores del estadístico y significación) es factible la utilización del modelo factorial. También hay que hacer referencia a la escasa significación de valores por encima de 0.09 en la matriz de correlaciones anti-imagen, entendiendo la verificación contraria (proporción elevada de coeficientes altos) como inadecuada para la factorización.

Efectuadas estas primeras aproximaciones a la Asalida $\cong$  estadística factorial, puede establecerse sin ambigüedades la viabilidad de los procedimientos de factorización; una vez que la verificación de correlaciones y los resultados de los indicadores de adecuación han resultado concluyentes.

#### 4.4. EXTRACCIÓN FACTORIAL

Pretende este ámbito del análisis la obtención del número mínimo de factores comunes con potencialidad para reproducir óptimamente las correlaciones observadas entre las variables. Para ello, se presume hipotéticamente el número mínimo de factores comunes necesarios, partiendo del factor común y considerando modelos con más de un factor hasta obviar la discrepancia encontrada entre modelo y datos.

En nuestro caso, optamos por el procedimiento de Análisis de Componentes Principales (PC). Este método presupone que no hay factores comunes y, por lo tanto, lo que interesa es simplificar la estructura de los datos, transformando las variables en unas pocas Componentes Principales, que serán combinaciones lineales de las variables, comprobando así, cuál es la estructura de dependencia y correlación que existe entre las variables y que explican la mayor parte de la información que contienen dichas variables.

#### Análisis factorial

La Tabla siguiente contiene los estadísticos finales para cada factor. El total de varianza explicada por cada factor se presenta en la columna denominada  $A_{\text{autovalor}}$ . La columna siguiente contiene el porcentaje del total de la varianza atribuido a cada factor. Por ejemplo, el Factor 1 tiene una varianza de 3.18, que es 11.3% de la varianza total de las 54 variables. En esta Tabla vemos que al menos el 37.8% de la varianza total es atribuible a los primeros 8 factores.

Para obtener la varianza total explicada por cada factor (autovalor) se suman las proporciones de varianza de cada variable. Como se aprecia en la Tabla de estadísticos finales, el autovalor del Factor 1 es 6.07596.

Estadísticos Finales:

| Variable | Comunalidad | * Factor | Autovalor | Varianza | Acumulado |
|----------|-------------|----------|-----------|----------|-----------|
| D1       | ,64635      | * 1      | 6,07596   | 11,3     | 11,3D2    |
| D3       | ,61315      | * 3      | 2,31453   | 4,3      | 21,4      |
| D4       | ,67428      | * 4      | 2,19408   | 4,1      | 25,5      |
| D5       | ,60097      | * 5      | 1,77844   | 3,3      | 28,8      |
| D6       | ,62823      | * 6      | 1,72585   | 3,2      | 32,0      |
| D7       | ,64756      | * 7      | 1,57194   | 2,9      | 34,9      |
| D8       | ,61197      | * 8      | 1,54057   | 2,9      | 37,8      |
| D9       | ,63342      | * 9      | 1,45997   | 2,7      | 40,5      |
| D10      | ,56079      | * 10     | 1,42506   | 2,6      | 43,1      |
| D11      | ,64398      | * 11     | 1,39081   | 2,6      | 45,7      |

|     |        |   |    |         |     |      |
|-----|--------|---|----|---------|-----|------|
| D12 | ,55918 | * | 12 | 1,30309 | 2,4 | 48,1 |
| D13 | ,59307 | * | 13 | 1,27800 | 2,4 | 50,4 |
| D14 | ,58291 | * | 14 | 1,22084 | 2,3 | 52,7 |
| D15 | ,61727 | * | 15 | 1,19574 | 2,2 | 54,9 |
| D16 | ,62272 | * | 16 | 1,16282 | 2,2 | 57,1 |
| D17 | ,55746 | * | 17 | 1,11172 | 2,1 | 59,1 |
| D18 | ,71212 | * | 18 | 1,08205 | 2,0 | 61,1 |
| D19 | ,60886 | * | 19 | 1,02971 | 1,9 | 63,0 |
| D20 | ,63470 | * |    |         |     |      |
| D21 | ,62944 | * |    |         |     |      |
| D22 | ,56607 | * |    |         |     |      |
| D23 | ,70203 | * |    |         |     |      |
| D24 | ,69834 | * |    |         |     |      |
| D25 | ,48818 | * |    |         |     |      |
| D26 | ,65443 | * |    |         |     |      |
| D27 | ,60390 | * |    |         |     |      |
| D28 | ,65287 | * |    |         |     |      |
| D29 | ,64310 | * |    |         |     |      |
| D30 | ,65670 | * |    |         |     |      |
| D31 | ,65509 | * |    |         |     |      |
| D32 | ,64943 | * |    |         |     |      |
| D33 | ,69284 | * |    |         |     |      |
| D34 | ,64614 | * |    |         |     |      |
| D35 | ,58850 | * |    |         |     |      |

|   |        |      |        |      |        |                           |
|---|--------|------|--------|------|--------|---------------------------|
| <b>Porcent. de Porcent.</b>                                       |        |      |        |      |        |                           |
| <b>Variable Comunalidad * Factor Autovalor Varianza Acumulado</b> |        |      |        |      |        |                           |
| D36   | ,55965 | *D37 | ,51707 | *D38 | ,67817 | *D39 ,64034 *D40 ,70462 * |
| D41   | ,61943 | *    |        |      |        |                           |
| D42   | ,67373 | *    |        |      |        |                           |

|     |        |   |
|-----|--------|---|
| D43 | ,58383 | * |
| D44 | ,67601 | * |
| D45 | ,66122 | * |
| D46 | ,63477 | * |
| D47 | ,54398 | * |
| D48 | ,60061 | * |
| D49 | ,72552 | * |
| D50 | ,76613 | * |
| D51 | ,60472 | * |
| D52 | ,62281 | * |
| D53 | ,65470 | * |
| D54 | ,67503 | * |

*Tabla. Estadísticos finales de la extracción factorial PC.*

Además de los autovalores, la Tabla de estadísticos finales ofrece información sobre los porcentajes de varianzas totales por ítems referidos al modelo de 19 factores. Así, el ítem 1 presenta un 65% de varianza, el ítem 2 un 63%, etcétera.

Puede observarse también que los 19 factores producto de la extracción sólo explican un 63% de la varianza total.

Estas consideraciones actualizan la conveniencia de emplear procedimientos confirmatorios del número de factores, tras la aplicación de PC.

#### **4.5. ROTACIÓN Y AJUSTE DE FACTORES.**

Partimos de la observación de los resultados que aporta la matriz factorial rotada, con el presupuesto de facilitar la interpretación y lograr una simplificación mayor de factores y/o variables. Este método considera que si se logra aumentar la varianza de cada factor consiguiendo que algunos de sus ANúmero-Peso $\cong$  tiendan a 1 mientras que otros se acercan a 0 lo que se obtiene es una pertenencia o no pertenencia más clara e inteligible de cada variable a ese factor, es decir, propicia una mayor capacidad explicativa a los factores y un mejor panorama de interpretación. Tras 14 interacciones con el procedimiento varimax, que agiliza la interpretación de los factores reduciendo el número de variables con pesos altos en cada factor, aparece la Tabla siguiente.

Adoptando el baremo de pesos factoriales superiores a .40, pueden establecerse hasta 8 factores.

#### **Estructura interna del CANTE.**

Las respuestas de los alumnos al CANTE nos permitieron contrastar la validez de la ordenación de

los ítems de este instrumento en 8 factores. Utilizamos el paquete estadístico SPSS para realizar el análisis factorial. Mediante la solución varimax obtuvimos una agrupación de las declaraciones de ambiente en 8 factores.

A continuación presentamos en la Tabla siguiente los ocho factores obtenidos, incluyendo el ítem y el nivel de saturación correspondiente. Aunque algunos autores sólo consideran las variables con saturación superior a 0.45 (Villar y col., 1981; Marcelo y col., 1991), nosotros vamos a incluir también aquellos ítems que superaron un coeficiente de saturación mínima de 0.40, como ya se ha hecho en otras investigaciones (Villar, 1992).

| DIMENSIONES | ITEMS | FACTORES |      |      |    |   |    |     |      |
|-------------|-------|----------|------|------|----|---|----|-----|------|
|             |       | I        | II   | III  | IV | V | VI | VII | VIII |
| <b>1</b>    | D38   | ,667     |      |      |    |   |    |     |      |
|             | D28   | ,654     |      |      |    |   |    |     |      |
|             | D31   | ,585     |      |      |    |   |    |     |      |
|             | D46   | ,566     |      |      |    |   |    |     |      |
|             | D25   | ,509     |      |      |    |   |    |     |      |
|             | D29   | ,507     |      |      |    |   |    |     |      |
|             | D41   | ,453     |      |      |    |   |    |     |      |
| <b>2</b>    | D20   |          | ,625 |      |    |   |    |     |      |
|             | D32   |          | ,558 |      |    |   |    |     |      |
|             | D21   |          | ,553 |      |    |   |    |     |      |
|             | D8    |          | ,512 |      |    |   |    |     |      |
|             | D52   |          | ,511 |      |    |   |    |     |      |
|             | D5    |          | ,502 |      |    |   |    |     |      |
|             | D44   |          | ,443 |      |    |   |    |     |      |
|             | D43   |          | ,432 |      |    |   |    |     |      |
| <b>3</b>    | D51   |          |      | ,568 |    |   |    |     |      |
|             | D34   |          |      | ,562 |    |   |    |     |      |
|             | D48   |          |      | ,548 |    |   |    |     |      |
|             | D14   |          |      | ,495 |    |   |    |     |      |
|             | D13   |          |      | ,408 |    |   |    |     |      |
|             |       |          |      |      |    |   |    |     |      |

|          |     |  |  |  |           |      |      |           |
|----------|-----|--|--|--|-----------|------|------|-----------|
| <b>4</b> | D23 |  |  |  | ,693      |      |      |           |
|          | D26 |  |  |  | ,635      |      |      |           |
|          | D3  |  |  |  | ,632      |      |      |           |
|          | D1  |  |  |  | -<br>,407 |      |      |           |
| <b>5</b> | D24 |  |  |  |           | ,580 |      |           |
|          | D19 |  |  |  |           | ,533 |      |           |
|          | D18 |  |  |  |           | ,515 |      |           |
|          | D27 |  |  |  |           | ,464 |      |           |
| <b>6</b> | D11 |  |  |  |           |      | ,582 |           |
|          | D53 |  |  |  |           |      | ,574 |           |
|          | D16 |  |  |  |           |      | ,550 |           |
|          | D54 |  |  |  |           |      | ,525 |           |
| <b>7</b> | D49 |  |  |  |           |      |      | ,593      |
|          | D50 |  |  |  |           |      |      | ,572      |
|          | D6  |  |  |  |           |      |      | ,568      |
| <b>8</b> | D9  |  |  |  |           |      |      | ,539      |
|          | D22 |  |  |  |           |      |      | ,529      |
|          | D4  |  |  |  |           |      |      | -<br>,498 |

Tabla. Correspondencia de factores con las dimensiones del CANTE.

El porcentaje de la varianza explicada por cada uno de los factores fue el siguiente:

| Factores | Varianza explicada |
|----------|--------------------|
| I        | 6,07596            |
| II       | 3,18375            |
| III      | 2,31453            |
| IV       | 2,19408            |
| V        | 1,77844            |

|      |         |
|------|---------|
| VI   | 1,72585 |
| VII  | 1,57194 |
| VIII | 1,54057 |

Tabla. Porcentaje de la varianza explicada por cada uno de los factores.

En esta Tabla vemos que al menos el 37.8% de la varianza total es atribuible a estos 8 factores.

En las Tablas siguientes aparecen los items de cada uno de los factores, su declaración, la saturación obtenida. El nombre que recibe cada uno de los factores lo hemos decidido teniendo en cuenta el conjunto de items que lo integran y sus cargas positivas o negativas.

| FACTOR I - RELACIONES DE COMUNICACIÓN                       |            |
|---|------------|
| DECLARACION   | SATURACION |
| 38. Doy importancia a las ideas de mis compañeros.          | ,667       |
| 28. Pregunto a otros alumnos por sus ideas.                 | ,654       |
| 31. Intento entender las ideas de otros compañeros.         | ,585       |
| 46. Recibo ayuda de mis compañeros                          | ,566       |
| 25. Pienso sobre lo que he aprendido.                       | ,509       |
| 29. Me doy cuenta de lo que sé y de cómo aprendo las cosas. | ,507       |
| 41. Me llevo bien con mis compañeros de clase.              | ,453       |

| FACTOR II - MOTIVACIÓN   |            |
|--|------------|
| DECLARACION  | SATURACION |
| 32. Lo que aprendo me sirve para el futuro.  | ,558       |
| 21. El profesor procura un ambiente relajado de trabajo sin excesivos agobios de tiempo. | ,553       |
| 8. Aprendo cosas que me interesan.   | ,512       |
| 52. El profesor se adapta al ritmo de la clase.  | ,511       |
| 5. El profesor me ayuda a avanzar en mi trabajo.   | ,502       |
| 44. En el aula de internet tengo oportunidades de conocer a otros compañeros.            | ,443       |

|   |      |
|---|------|
| 43. Lo que haga en las sesiones del aula de internet está relacionado con las actividades de la clase normal. | ,432 |
|---|------|

| <b>FACTOR III - PARTICIPACIÓN</b>                                    |                   |
|--|-------------------|
| <b>DECLARACION</b>   | <b>SATURACION</b> |
| 51. Realizo actividades prácticas que propongo.                      | ,568              |
| 34. Ayudo al profesor a decidir cómo está siendo mi aprendizaje.     | ,562              |
| 48. Aplico la teoría en las sesiones prácticas del aula de internet. | ,548              |
| 14. Ayudo al profesor a elaborar el plan de trabajo.                 | ,495              |
| 13. Aplico la teoría a la resolución de problemas.                   | ,408              |

| <b>FACTOR IV - TECNOLOGÍA ADECUADA</b>   |                   |
|--|-------------------|
| <b>DECLARACION</b>   | <b>SATURACION</b> |
| 23. Los programas de ordenador disponibles permiten hacer buen uso de los ordenadores. | ,693              |
|  | ,635              |
| 26. Los programas de ordenador funcionan sin problemas.                                | ,632              |
| 3. Los ordenadores son adecuados para trabajar con los programas.                      | -,407             |
| 1. No tengo libertad para sentarme en cualquier lugar.                                 |                   |

| <b>FACTOR V - AUTONOMÍA</b>   |                   |
|---|-------------------|
| <b>DECLARACION</b>  | <b>SATURACION</b> |
| 24. El profesor no favorece el intercambio de opiniones entre los alumnos (trabajo en grupo). | ,580              |
|   | ,533              |
| 19. El profesor no tiene en cuenta lo que sé.   | ,515              |
| 18. No decido qué actividades hacer.  | ,464              |
| 27. No decido qué actividades voy a realizar.   |                   |

| FACTOR VI - ACTITUDES                            |            |
|--|------------|
| DECLARACION                                      | SATURACION |
| 11. No me siento capaz de aprender por mí mismo. | ,582       |
| 53. Me encuentro tenso, nervioso...              | ,574       |
| 16. Me encuentro confuso.                        | ,550       |
| 54. Estoy perdido sin saber por donde estamos.   | ,525       |

| FACTOR VII - COHESIVIDAD   |            |
|--|------------|
| DECLARACION  | SATURACION |
| 49. Trabajo cooperativamente en las sesiones prácticas del aula de internet.     | ,593       |
| 50. En las sesiones prácticas puedo pedir ayuda a mis compañeros.                | ,572       |
| 6. No existen suficientes programas de ordenador disponibles para nuestra clase. | ,568       |

| FACTOR VIII - APRENDIZAJE                                     |            |
|---|------------|
| DECLARACION   | SATURACION |
| 9. No hablo con otros alumnos sobre mi aprendizaje.           | ,539       |
| 22. Decido cómo quiero ser valorado.                          | ,529       |
| 4. El trabajo no es monótono, rutinario y carente de sentido. | -,498      |

### **Validez y fiabilidad de los resultados factoriales. Coeficiente de Consistencia Interna $A\alpha\cong$ de Cronbach.**

Por las características de nuestro instrumento y del proceso de investigación seguido, se opta por el método de la consistencia interna, por cuanto requiere la sola aplicación del cuestionario y facilita un cálculo único de fiabilidad para esa administración del instrumento.

La valoración de la fiabilidad por la consistencia interna, recurre al método alfa de Cronbach  $A\alpha\cong$

como recurso más aceptado y que opera con el número de elementos y la media de las correlaciones entre los mismos, adoptando valores entre .00 y 1.00. La prueba estadística alfa de Cronbach  $A\alpha\equiv$  es utilizada cuando se dispone de escalas de items con dos o más valores (Bisquerra, 1987). Consiguientemente, un aumento del número de elementos y del promedio de correlación incrementará el valor de alfa. Para establecer el nivel satisfactorio de fiabilidad suele recurrirse a valores por encima de .80, que presuponen un escaso condicionamiento del porcentaje de correlaciones por el error aleatorio de la medida para escalas de uso amplio.

Por lo tanto, hemos contrastado la consistencia interna del Cuestionario de Ambiente de Clases de NN.TT. Aplicadas a la Educación a través del coeficiente de Consistencia Interna  $A\alpha\equiv$  de Cronbach. Dichas estimaciones se hicieron utilizando la varianza de los promedios de los items junto a la fórmula alfa convencional (Morales, 1988:245). Este coeficiente es el comúnmente utilizado en la validación de otros instrumentos de evaluación del ambiente de clase (Fraser, 1986; Villar, Marcelo y García, 1988; Marcelo, 1992; Villar, 1992).

| Dimensiones                    | Coefficiente $A\alpha\equiv$ alfa de Cronbach |
|--------------------------------|---|
| 1.- Relaciones de Comunicación | 0.7176  |
| 2.- Motivación                 | 0.7437  |
| 3.- Participación              | 0.5933  |
| 4.- Tecnología adecuada        | 0.2670  |
| 5.- Autonomía                  | 0.4921  |
| 6.- Actitudes                  | 0.5406  |
| 7.- Cohesividad                | 0.5076  |
| 8.- Aprendizaje                | - 0.1070                                      |

Tabla. Consistencia interna (coeficiente alfa) para cada una de las dimensiones del cuestionario.

Como se puede comprobar en la Tabla, para las diferentes dimensiones del Cuestionario de Ambiente de Clases de NN.TT. Aplicadas a la Educación se sitúa entre los siguientes valores: 0. perteneciente a la dimensión y la puntuación 0. perteneciente a la dimensión . Estos valores que aparecen en la Tabla sugieren que cada dimensión del CACES tiene una fiabilidad discreta.

#### 4. CONCLUSIONES

1. Se pueden establecer factores que agrupen los items del CANTE, en base a las respuestas al citado cuestionario de los alumnos/as de una muestra de clases de NN.TT. Aplicadas a la Educación.
2. Aportamos un instrumento (CANTE) útil para realizar el diagnóstico del ambiente de clase en aulas de NN.TT.
3. A partir de esta investigación, podemos disponer de un cuestionario específico para las clases de NN.TT.

## 5. IMPLICACIONES

Centrándonos a nivel de formación del profesorado, las principales implicaciones que genera esta investigación son:

- En el ámbito de la formación del profesorado, el uso de instrumentos para evaluar el ambiente de aprendizaje de clase tienen una finalidad claramente formativa. Los sistemas utilizados para la evaluación diagnóstica son perfiles o "climagramas" de clase que admiten una fácil lectura e interpretación por los miembros que la componen. De este modo, podemos propiciar diversas estrategias de auto-perfeccionamiento, ya que se conocen las metas de un buen ambiente, que en términos generales, podría ser un perfil con altos índices o elevados picos correspondientes a las dimensiones correlacionadas positiva y significativamente con el rendimiento o satisfacción de los estudiantes, y valores inferiores o profundas simas de aquellas dimensiones asociadas negativa y significativamente con medidas de aprendizaje de los alumnos (Villar, 1992).

- Esta metodología de perfeccionamiento docente siguiendo instrumentos de ambiente de clase es bastante útil porque no requiere observadores externos, sino internos (son los propios alumnos), y, por lo tanto, estima que los sujetos de una clase tienen unas percepciones más fidedignas y estables sobre los sucesos que los jueces u observadores externos, que hacen una o dos visitas ocasionales a la clase. La divergencia en cuanto al procedimiento de obtención de datos marca ya una distinción en el sentido que puedan tener los programas de desarrollo del profesorado (Levinson-Rose y Menges, 1981).

Fraser (1986:175-176) señala un proceso que se apoya básicamente en un ciclo test-reflexión-retest, como unidad básica para la comparación y mejora de ambientes de clase (congruencia dentro de clase o entre clases); los pasos seguidos para cambiar el ambiente fueron:

*A1. Valoración. El profesor aplica el instrumento en clase.*

*2. Retroacción. Los datos se analizan por ordenador y se presentan los climagramas al profesor. Se interpretan los perfiles.*

*3. Reflexión y Discusión. Después de una reflexión privada, el profesor lleva a cabo una intervención didáctica para mejorar una o varias dimensiones.*

*4. Intervención. El profesor hace una intervención de aproximadamente un mes de duración para mejorar una dimensión.*

*5. Reevaluación. Al término de un mes se le pasa el instrumento a los alumnos para ver si ha modificado sus percepciones (Fraser, 1986:175-176)@.*

Esta perspectiva ha sido desarrollado en nuestro contexto educativo por Villar (1992c). Según este autor su modelo formativo puede ser una variación del sugerido por Harris (1986), en el sentido que sugiere un perfeccionamiento diádico o colegial, en donde pares de colegas se reúnen para dar - recibir retroacción sobre los perfiles del ambiente de aprendizaje de clase obtenidos por la misma / diferente clase de alumnos. Las conferencias o entrevistas diádicas actúan como verdaderos encuentros de supervisión clínica o, si se prefiere, de investigación-acción, en donde los colegas adoptan decisiones a la luz de sus datos respectivos. De esta forma este modelo ayuda a desarrollar en el docente un sentido de "colegialidad" que es uno de los fundamentos para el incremento de la productividad y del desarrollo de la motivación (McLaughlin, 1988).

El modelo de colaboración o democrático de (Harris, 1986:189-190) tiene no obstante una mayor base de implicación docente con claras resonancias en el perfeccionamiento del profesorado.

*"Un modelo de retroacción que sirva propósitos de desarrollo tiene que ser necesariamente cooperativo por naturaleza. Si se apoya también en los datos, tiene que prestar una atención considerable a los datos que se van a utilizar para la "... validez de las inferencias que soportan los datos..." (Cronbach, 1980: 7). Sin embargo, las dinámicas interpersonales se tienen que considerar, especialmente en el proceso de valoración. Finalmente, la adopción de decisiones conducentes a la acción implicará la exploración de alternativas, establecimiento de prioridades, y la construcción de un consenso."*

Villar (1992b:244) sugiere la puesta en práctica:

*A...de miniprogramas sobre ambientes de clase que basados en la individualización formativa, y apoyados en las relaciones entre colegas o preparador-profesor, sean vías para el desarrollo profesional de los docentes de EE. UU. del Profesorado de E. G. B...@*

En este sentido, y con la puesta en marcha dentro de la Facultad de CC. de la Educación de los planes de estudios correspondientes al título de maestro, en las distintas especialidades, habría que incidir en la necesidad de llevar a cabo, como nos dice Villar (1992b), miniprogramas sobre ambiente de clase.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Anderson, G.J. and Walberg, H.J. (1974). Learning environment. In H.J. Walberg (Ed.). *Evaluating educational performance: A sourcebook of methods, instruments, and examples*. Berkeley, CA: McCutchan.
- Bisquerra, R. (1987). *Introducción a la estadística aplicada a la investigación educativa. Un enfoque informático con los paquetes BMDP y SPSSX*. Barcelona: PPU.
- Fernández, R. (Coord.) (1987). *El Ambiente. Análisis Psicológico*. Madrid: Pirámide.
- Fraser, B. J. (1986). *Classroom Environment*. London, England: Croom Helm.
- Fraser, B. J. (1991). Validity and Use of Classroom Environment Instruments. *Journal of Classroom Interaction*, 26(2).
- Fraser, B. J. (1994). Research on classroom and school climate. In D. Gabel (Ed.), *Handbook of research on science teaching and learning* (pp. 493-541). New York: Macmillan.
- Fraser, B.J. (1987). *The study of learning environments. Volume 2*. Perth: Curtin University of Technology.
- Haertel, G. D., Walberg, H. J., and Haertel, E. H. (1981). Socio-psychological environments and learning: A quantitative synthesis. *British Educational Research Journal*, 7, 27-36.
- Harris, B.M. (1986). *Development Teacher Evaluation*. Boston: Allyn and Bacon, INC.
- Hervás, C. (1998). *Las percepciones del ambiente de agentes educativos en el marco de la Educación Secundaria en Sevilla: Las Matemáticas*. Sevilla: Universidad de Sevilla. Tesis Doctoral Inédita.

- Idiris, S. and Fraser, B.J. (1997). Psychosocial environment of agricultural science classrooms in Nigeria. *International Journal of Science Education*, 19(1), 79-91.
- Jegede, O.; Fraser, B. and Fisher, D.L. (1998). Development, validation and Use of a Learning Environment Instrument for University Distance Education Settings. *Paper presented at the annual meeting of the A.E.R.A.* San Diego, CA, 13-17 April.
- Kesner, M., Hofstein, A. And Ben-Zvi, R. (1997). Student and teacher perception of industrial chemistry case studies. *International Journal of Science Education*, 19(6), 725-738.
- Levine, T. and Donitsa-Schmidt, S. (1995). Computer experience, gender, and classroom environment in computer-supported writing classes. *Journal of Educational Computing Research*, 13(4), 337-357.
- Maor and Fraser, B. (1993). Use of classroom environment perceptions in evaluating inquiry-based computer learning. In D.L. Fisher (Ed.). *A Study of Learning Environments: Volume 7*. Perth, Western Australia: Curtin University of Technology.
- Marcelo, C. (1992). *Aprender a enseñar: Un estudio sobre el proceso de socialización*. Madrid: C.I.D.E.
- McLaughlin, M. (1988). Ambientes institucionales que favorecen la motivación y productividad de los profesores. En A. Villa. (Coord.). *Perspectivas y problemas de la función docente* (pp.280-291). Madrid: Narcea.
- Medina, A. (1988). *Didáctica e Interacción en el Aula*. Madrid: Cincel-Kapelusz.
- Morales, P. (1988). *Medición de actitudes en psicología y educación*. San Sebastián: Ttarttalo.
- Newby, M. and Fisher, D.L. (1997). An instrument for assessing the learning environment of a computer laboratory. *Journal of Educational Computing Research*, 16 (2), 179-190.
- Schuh, (1996). The lecture classroom environment and its effect on change in computer anxiety of students taing computer proficiency classes. *Journal of Educational Computing Research*, 15(3), 241-259.
- Teh, G.P.L. and Fraser, B. (1995). Development and validation of an instrument for assessing the psycholosocial environment of computer-assisted learning classrooms. *Journal of Educational Computing Research*, 12(2), 177-193.
- Trickett, E.J. and Moos, R.H. (1973). Social environment of junior high and high school classrooms. *Journal of Educational Psychology*, 65(1), 93-102.
- Villar, L.M. (1992a). El ambiente de aprendizaje de clase: teoría e investigación. En A. Villa. y L.M. Villar (Coords.) (1992). *Clima organizativo y de aula*. Servicio Central de Publicaciones. Vitoria, Gasteiz: Gobierno Vasco. 13-41.
- Villar, L.M. (1992b). El ambiente psicosocial de clase de escuelas universitarias de formación del profesorado de EGB del distrito universitario de Sevilla medido por el AInventario de Ambiente de Clases Universitarias≡ (IACU). En A. Villa. y L.M. Villar (Coords.) (1992). *Clima organizativo y de aula*. Servicio Central de Publicaciones.

Vitoria, Gasteiz: Gobierno Vasco. 227-247.

Villar, L.M. (1992c). La reflexión sobre la enseñanza universitaria a través del análisis de los climagramas de clase. En A. Villa. y L.M. Villar (Coords.) (1992). *Clima organizativo y de aula*. Servicio Central de Publicaciones. Vitoria, Gasteiz: Gobierno Vasco. 333-353.