

Dra. SONIA SALAS BRAVO
Dr. DONALD DICKINSON

Aprendizaje de conceptos: efecto de tres procedimientos correctivos utilizando instrucción asistida por computador.

Abstract

Se destinaron cuatro procedimientos correctivos destinados a evaluar su efectividad en relación al aprendizaje de conceptos utilizando un programa micro computacional.

Se seleccionaron 104 estudiantes de pre-grado a los cuales se les administró un pre-test sobre cuatro conceptos psicológicos coordinados: refuerzo positivo, refuerzo negativo, castigo y extinción. Aquellos alumnos cuyo rendimiento resultó por debajo del 50% correcto, completaron un programa microcomputacional sobre los referidos conceptos. Los sujetos fueron asignados al azar a una de las siguientes condiciones:

- a) feedback*
- b) procedimiento correctivo discriminativo*
- c) procedimiento correctivo simultáneo, y*
- d) procedimiento correctivo codificado*

Después de completar la administración del programa computacional, aquellos sujetos que cometieron 30 o más errores, fueron sometidos a un post-test sobre los conceptos estudiados.

Se usó análisis de varianza y correlación bisenal para medir la significatividad de las diferencias entre las condiciones experimentales.

Los resultados indican que los procedimientos correctivos fueron significativa-

mente seguidos y comparados con la condición de feedback. El procedimiento correctivo codificado obtuvo el puntaje promedio más alto. No se observaron diferencias significativas entre las condiciones de tratamiento, número de errores, tiempo en completar el programa computacional y puntajes de pre-test.

Four different correction procedures were designed for evaluation purposes on college students learning when using a microcomputer program.

One hundred and four undergraduate students, were given a test on the four psychological concepts of a) positive reinforcement, b) negative reinforcement, c) punishment, and d) extinction. Those students scoring below 50% correct on the test were asked to complete a microcomputer program on the concepts. Subjects were randomly assigned to one of four correction procedures of a) feedback (which consisted of informing the student that his/her answer was correct or not), b) simultaneous discrimination (presentation of the definitions of all four concepts simultaneously following an error), c) discriminative presentation (presentation of the definition of the concept that the student choose along with the definition of the correct concept following an error) and, d) coded presentation (presentation of definitions of all four concepts simultaneously along with a code or mnemonic device for remembering the concepts following an error).

After completing the program, all subjects who make three or more errors (and received one of the correction procedures) were given a post test over the four psychological concepts. A Analysis of Variance was used to test mean differences between experimental conditions. Results indicated that corrective procedures resulted in better achievement scores than feedback only. Coding condition produced the highest mean score, followed by discriminative and simultaneous conditions. No significant relationships were found between treatment conditions and number of errors made while completing the microcomputer program, time to complete the microinstructional sequence, and pretest scores.

These findings would suggest that microcomputer instruction might be improved by using correction procedures rather than feedback only. Using codes or mnemonic devices might be a useful component for errors correction on learning coordinate concepts.

Aunque en los últimos veinte años los educadores y especialistas han realizado un gran número de investigaciones en torno a la efectividad instruccional, hay aún mucho por aprender, en torno a las estrategias de aprendizaje. Este planteamiento también es válido para la instrucción que utiliza computación, ya que la mayoría de los softwares computacionales han sido desarrollados tomando como base el modelo instruccional de la sala de clases (Gillingham and Guthrie, 1987).

A la fecha, se ha señalado, que la retroalimentación (feedback) y una serie de procedimientos correctivos constituyen componentes importantes de

todo modelo instruccional eficiente (Anderson & Faust, 1973; Mayer, 1987; Gillingham & Guthrie, 1987; Good & Brophy, 1978; Ysseldyke & Cristensen, 1987). Cabe hacer notar, sin embargo, que a la fecha no se ha determinado totalmente cuál es el método correctivo o de retroalimentación más eficiente susceptible de aplicar en la sala de clases o a través del computador (Allen, 1988).

Como se sabe, la retroalimentación (feedback) proporciona información al estudiante acerca de la adecuación de sus respuestas (Anderson & Faust, 1973). Este concepto es importante en el proceso de enseñanza-aprendizaje ya que le sirve al alumno para determinar los atributos esenciales o rasgos críticos de un concepto, a generalizar estos rasgos a otros conceptos y también a discriminar la diferencia entre dos conceptos similares (Merrill & Tennyson, 1977).

Es así, como los métodos y procedimientos correctivos han sido reconocidos de gran importancia en torno al aprendizaje, incluyendo el dar retroalimentación al alumno el que a su vez debe corregir sus errores. Por ejemplo, si un alumno comete un error en relación a un problema de aritmética, debiera proporcionársele retroalimentación indicándosele que su respuesta es incorrecta y pedirle además que ejecute el ejercicio nuevamente. Al utilizar sólo retroalimentación, se está informando al alumno que su respuesta es errónea.

Se piensa que la retroalimentación mejora el aprendizaje pues proporciona información acerca de cuan correcta es la respuesta dada por un alumno; asimismo, en aquellos casos en que se emite una respuesta correcta, la retroalimentación actúa como refuerzo para el estudiante. Si los alumnos elaboran una hipótesis acerca de lo que conforma una respuesta correcta, responden a una pregunta y reciben retroalimentación, ésta les puede ayudar a confirmar su hipótesis; sin embargo, la retroalimentación ofrece información limitada al responderse en forma incorrecta ya que el alumno en este caso sabe que su respuesta es incorrecta pero no tiene posibilidad de probar otras hipótesis alternativas (Buss, Braden, Orgel & Buss, 1956; Buss & Buss, 1956).

Al utilizarse procedimientos correctivos, los alumnos tienen la oportunidad de obtener información acerca de cuál es la respuesta correcta pudiendo responder en forma continua hasta lograr éxito. Existen varios tipos de procedimientos correctivos los que pueden usarse tanto a través de programas

computacionales como a nivel de la sala de clases. Algunas de estas estrategias no sólo exigen que el alumno responda hasta que la respuesta sea correcta, sino también proporcionan diferentes tipos y cantidades de información a fin de ayudarles a responder adecuadamente.

Gracias a la retroalimentación y a los métodos correctivos, los estudiantes intentan extraer los elementos críticos de o los conceptos en estudio. A fin de plantearse hipótesis adecuadas, el alumno debe recordar los rasgos que componen el concepto correcto como también aquellos atributos o rasgos asociados con otros conceptos similares. En este sentido, no es suficiente que los estudiantes reciban sólo información acerca de los rasgos críticos de un concepto, sino que también deben "recordarlos".

En el presente estudio, se entregó a los alumnos diferentes tipos de información utilizando tres procedimientos correctivos cuando cometían errores; para estos efectos se usó un programa microcomputacional diseñado para enseñar cuatro conceptos coordinados. El primer procedimiento correctivo exigía que los alumnos discriminaran la definición y los rasgos críticos del concepto correcto de aquél erróneo que habían seleccionado. Se ha descubierto que este tipo de procedimiento correctivo es más efectivo que el proporcionar retroalimentación solamente (Siegel and Misselt, 1983). El segundo procedimiento correctivo presentaba simultáneamente todas las definiciones de los conceptos estudiados. Se sabe que este procedimiento también es efectivo cuando las tareas son complejas (Loss & Duncan, 1952). El tercer procedimiento consistía en presentar a los alumnos, simultáneamente, las definiciones de los conceptos estudiados entregándoseles además, códigos (mnémicos) a fin de ayudarles a recordar los atributos críticos de los conceptos. Una serie de trabajos han destacado que los códigos insertos en una tarea de aprendizaje pueden facilitar la evocación de la información. (Mastropieri, Emerick, & Scruggs, in press; Mastropieri & Scruggs, 1988).

Los tres procedimientos correctivos fueron comparados con una condición única de retroalimentación.

METODO

SUJETOS

La muestra inicial del presente estudio estuvo compuesta por 210 sujetos. De estos sujetos, 104 fueron seleccionados para el análisis considerando el número de errores cometidos durante la administración del programa com-

putacional destinado a enseñar cuatro conceptos psicológicos. El criterio para su selección fue que cometieran 3 o más errores mientras completaban el programa de enseñanza.

La edad de los sujetos fluctuaba entre 18 a 38 años con un \bar{x} de 23 años ($SD=4.58$). La mayoría de los sujetos eran jóvenes que se encontraban en el tercer año de su carrera universitaria ($SD=1.06$).

DESARROLLO DEL TEST

Se seleccionaron 4 conceptos coordinados: refuerzo positivo, refuerzo negativo, castigo y extinción. Estos conceptos se consideraron coordinados en la medida que contenían igual cantidad de atributos críticos, (Tennyson, Steve & Boutwell, 1975); así al alterarse un solo atributo esencial, el concepto podía transformarse en otro de los conceptos en estudio.

A continuación, se desarrolló un test compuesto por 70 ítems relacionados específicamente con los conceptos coordinados bajo estudio. Con el objeto de obtener una validación formativa la lista original de ítems se sometió al análisis de 7 expertos (profesores universitarios que enseñaban estos conceptos). Aquellos ítems en que los expertos estaban en desacuerdo, fueron modificados o eliminados de la versión final de la prueba.

El nivel de dificultad de los ítems fue determinado usando alumnos que acababan de tomar un curso en el cual se habían enseñado los cuatro conceptos. Así, se identificaron ítems fáciles, medianos y difíciles tomando en cuenta su nivel de dificultad. Ítems fáciles fueron aquellos identificados correctamente por un 70% o más de la muestra de sujetos; ítems de dificultad mediana lo constituyeron aquellos que presentaban más de 30% y menos de un 70% de respuestas correctas; finalmente, ítems difíciles fueron considerados aquellos que eran respondidos en forma correcta por menos del 30% del grupo estudiado. La versión final del test estuvo compuesta por 10 ítems de cada concepto estudiado (8 fáciles, 28 medianos y 4 difíciles). De esta forma, el test contenía un total de 40 ítems de múltiples alternativas denominado "examen comprensivo de conceptos".

El test comprensivo de conceptos fue utilizado para medir la cantidad de aprendizaje logrado por los alumnos antes y después de ser expuestos a las cuatro condiciones experimentales. Todos los ítems del test consistían en dar un ejemplo de un concepto, luego pedirles a los alumnos que identifica-

ran el nombre de dicho concepto discriminándolo de los contraejemplos. La discriminación de ejemplos y contraejemplos de un concepto ha sido considerada como una forma adecuada de evaluar el aprendizaje conceptual (Anderson & Faust, 1973; Tennyson & Cocchiarella, 1986).

DISEÑO DEL PROGRAMA COMPUTACIONAL

Se utilizaron cuatro programas de aprendizaje computarizado; cada uno contenía una secuencia instruccional y un procedimiento correctivo o de retroalimentación. La secuencia instruccional de cada programa contenía los siguientes elementos:

1. Objetivos. Los alumnos eran informados que después de haber completado el programa computacional, deberían ser capaces de discriminar los ejemplos de los contraejemplos de los cuatro conceptos estudiados.
2. Instrucciones para responder. Esta sección del programa instruccional informaba a los alumnos lo que ellos deberían hacer y cuándo hacerlo. Por ejemplo se les pedía "esperar" o bien "presionar" la barra espaciadora para continuar.
3. Definiciones. Se presentaba a los alumnos una definición completa del concepto incluyendo sus atributos esenciales.
4. Énfasis en atributos esenciales. Este componente aislaba los rasgos críticos del concepto del resto de la definición; por ejemplo, los atributos esenciales del concepto "refuerzo positivo" eran presentados planteando: la relación entre la conducta y una consecuencia ocurre de la siguiente manera:
 - a. Una conducta ocurre.
 - b. Una consecuencia le sigue.
 - c. La conducta aumenta.
5. Respuestas. En esta sección del programa se proporcionaba al alumno un ejemplo del concepto y se les pedía identificar el nombre del concepto discriminándolo del resto de los conceptos estudiados.

6. Retroalimentación (feedback). Se informaba a los alumnos si su respuesta era correcta o incorrecta. Si la respuesta emitida era correcta la palabra "correcto" aparecía en la pantalla; de otra parte, si la respuesta era incorrecta la palabra "incorrecto" se reflejaba en la pantalla.

Procedimientos Correctivos

Se desarrollaron tres procedimientos correctivos diferentes y un procedimiento de retroalimentación. Cuando el alumno cometía un error era sometido a uno de estos cuatro procedimientos. Se registró, tanto el número de errores como el tiempo (en minutos) en completar el programa computacional.

Los cuatro procedimientos experimentales pueden describirse de la siguiente manera (ver diagrama 1, 2, 3 y 4):

Condición 1. Retroalimentación: Se proporcionó a los alumnos retroalimentación una vez emitidas sus respuestas. Cuando un alumno respondía correctamente, la palabra "correcto" era presentada en la pantalla seguida por una nueva pregunta.

Condición 2. Procedimiento correctivo de discriminación. Al cometer el alumno un error en el transcurso del programa instruccional, se le presentaba la a) definición y b) los atributos esenciales del concepto que había seleccionado el alumno junto a la definición y rasgos críticos del concepto correcto. Se le instruía a fin de que estudiara dicha información antes de responder el ítem siguiente. A continuación se le presentaba un ítem relacionado con el mismo concepto. El mismo procedimiento se repetía cada vez que se cometía un error. El procedimiento instruccional continuaba al emitirse una respuesta correcta.

Condición 3. Procedimiento correctivo simultáneo. Al cometerse un error se le presentaba simultáneamente al alumno las cuatro definiciones conceptuales con sus respectivos rasgos críticos enfatizados; se instruía al alumno para que estudiara las definiciones antes de responder el ítem siguiente; a continuación se le presentaba en pantalla un ítem sobre el mismo concepto en que se había equivocado. El mismo procedimiento se repetía si el alumno cometía nuevamente un error. Al emitirse una respuesta correcta se continuaba con el programa instruccional.

Condición 4. Procedimiento correctivo codificado. Al cometer un error

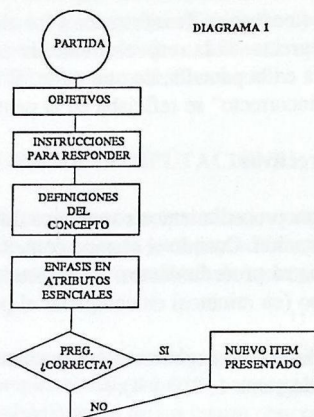


FIG. 1.- CONDICION 1, RETROALIMENTACION

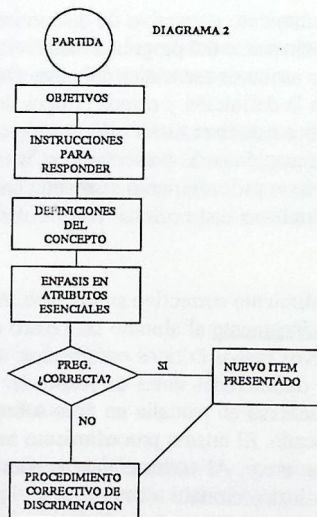


FIG. 2. CONDICION 2. PROCEDIMIENTO CORRECTIVO DE DISCRIMINACION.

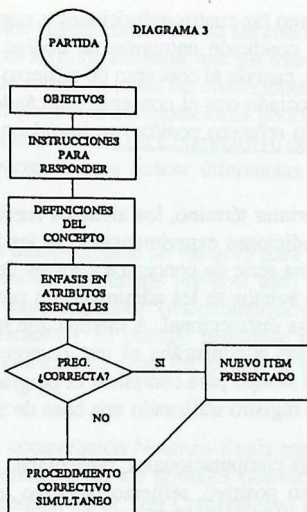


FIG. 3. CONDICION 3. PROCEDIMIENTO CORRECTIVO SIMULTANEO.

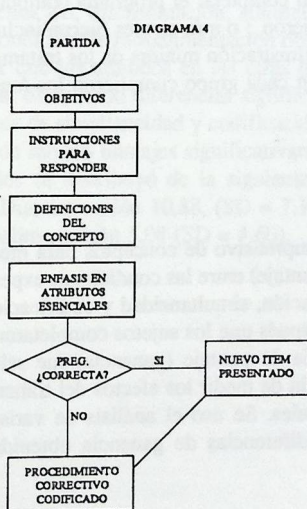


FIG. 4. CONDICION 4. PROCEDIMIENTO CORRECTIVO CODIFICADO.

Tabla 1. Resumen Análisis de Varianza (Ganancia de Puntajes por grupos de tratamiento)

Fuente	Suma Cuadrados	gl	Varianza Estimada	F
Entre grupos	905.529	3	301.843	* 3.511
Inter grupos	3.173.461	100	31.735	
Total	4.078.990	104	31.735	

* Significativo a nivel del 1%.

Asimismo, se utilizó análisis de varianza para determinar si la cantidad de tiempo para completar un programa en particular era diferente en relación a cualquiera de los otros programas. El resultado del análisis de varianza no indicó diferencias significativas entre las condiciones de tratamiento: $F(3,100) = 2.54, p > .05$. El orden de los puntajes promedio de tiempo en minutos para completar el programa se distribuyó de la siguiente manera: Discriminación 17.38, (SD 4.21), Simultaneidad 15.85 (SD. 3.33), Codificación 15.73 (SD 2.76) y Retroalimentación 14.92 (SD 2.61).

Se practicó asimismo, el cálculo del coeficiente de correlación a fin de determinar el grado de asociación entre el tiempo para completar un programa específico y el logro obtenido en términos de puntaje de ganancia. Las relaciones entre estas variables no resultaron significativas ($r = .15$).

También se practicó un análisis de varianza unidireccional para determinar si había diferencias significativas con respecto al promedio de número de errores cometidos a través de las cuatro condiciones de tratamiento. Así, un alto número de errores indicaría diferencias en el grado de dificultad entre un programa y otro. El resultado del análisis de varianza no indicó diferencias significativas entre los promedios de puntaje en las condiciones de tratamiento y el número de errores requeridos para completar el programa: $F(3,100) = .16, p > .05$. El orden de los promedios de error en las condiciones de tratamiento se distribuyó como sigue: Simultaneidad 4.5 (SD = 1.49), Retro-

alimentación 3.96 ($SD = 1.48$), Discriminación 3.84 ($SD = 1.75$) y Codificación 3.73 ($SD = 1.34$).

Se practicó también el cálculo del coeficiente de correlación para verificar el grado de asociación entre el número de errores y los puntajes de ganancia. La relación entre estas variables no resultó ser significativa a nivel del .05 ($r = -.23$).

Finalmente, se usó el análisis de varianza unidireccional para determinar si existían diferencias significativas entre los puntajes del pre-test y cada uno de los puntajes en relación a los cuatro conceptos evaluados a través del test comprensivo. Los resultados del análisis de varianza indicaron la no existencia de diferencias significativas entre los puntajes del pre-test a lo largo de las cuatro condiciones de tratamiento: $F(15.88) = .96, p > .05$. El orden de los puntajes promedio resultó ser: Discriminación 14.42 ($SD = 3.87$), Retroalimentación 13.42 ($SD = 3.73$), Codificación 13.88 ($SD = 4.02$) y Simultaneidad 13.30 ($SD = 4.01$).

Discusión

De acuerdo a la teoría de aprendizaje de conceptos de Bruner (1961), los alumnos tienden a formar hipótesis acerca de lo que constituye los rasgos críticos de un concepto. A su vez, la retroalimentación, provee información en relación a cuan correcta es la hipótesis definida por el alumno. En aquellos casos en que se informa al alumno que la respuesta es correcta se le está informando que los rasgos críticos (esenciales) que él había hipotetizado como ciertos son de hecho ciertos. Sin embargo, si el alumno está errado, debe desarrollar una nueva hipótesis, tratando de manipular los elementos críticos de tal manera, que pueda asociar la adecuación o inadecuación de cada elemento crítico a medida que recibe más retroalimentación.

Al utilizar procedimientos correctivos se está proporcionando un mayor caudal informativo al alumno en relación a la corrección de su respuesta, siendo de esta manera más probable que él logre extraer los atributos esenciales del concepto. Así, se presupone que al entregar mayor información al alumno acerca de los atributos críticos de un concepto su aprendizaje puede mejorar. Esto es esencialmente lo que se observó en el presente estudio. Al entregarse información sobre los elementos críticos del concepto junto con proporcionársele retroalimentación se obtuvo mayores puntajes que al proporcionar sólo retroalimentación. En el presente estudio, las tres condiciones

“correctivas”, que contenían información adicional sobre los rasgos críticos del concepto resultaron significativamente superiores que el proporcionar sólo retroalimentación.

La bibliografía tiende a sugerir en términos generales que mientras más información reciba un alumno al cometer un error, mayor es la probabilidad de que éste aprenda un concepto (Allen, 1988; Roberts & Park, 1984). En el presente estudio, el procedimiento de corrección simultáneo contenía más información que el procedimiento de corrección discriminativo. Siguiendo el planteamiento de Tennyson y Cocchiarella (1986), esta condición debería ser más efectiva que la condición de discriminación (donde se proporcionaba información acerca de la respuesta correcta e incorrecta solamente) ya que los alumnos también estarían aprendiendo algo acerca de otros conceptos. El procedimiento simultáneo debiera a su vez permitir al estudiante aprender la relación entre conceptos, ya que posibilitaría al alumno el conocer cuales conceptos poseen atributos esenciales que son comunes y diferentes. Llama la atención, sin embargo que en el post-test (test comprensivo de conceptos), los alumnos en el procedimiento correctivo simultáneo no obtuvieron puntajes significativamente diferentes que el grupo con el método correctivo discriminativo.

Se podría especular el que los alumnos en la condición discriminativa gastaron su tiempo analizando el error cometido y comparándolo con lo que debieran haber hecho, en lugar de estudiar los rasgos críticos de los cuatro conceptos. Considerando el hecho de que el tiempo en completar el programa no presentó diferencias significativas entre los cuatro grupos, significaría entonces que el grupo discriminativo gastó la misma cantidad de tiempo estudiando dos conceptos mientras el grupo simultáneo estudiaba cuatro conceptos. En otras palabras, al proporcionar sólo dos definiciones conceptuales se ofrecía al alumno la oportunidad de comparar más profundamente aquellos atributos conceptuales correctos versus aquellos incorrectos.

Sin embargo, cuando se utilizó un procedimiento de codificación junto a la condición de simultaneidad, se obtuvo los mejores logros de puntajes en el test comprensivo de conceptos que cualquiera de las otras condiciones de tratamiento, aun cuando no se observó diferencias de tiempo al estudiar los conceptos. La explicación más sencilla para interpretar estos resultados consistiría en plantear que el uso de códigos distintivos (claves), ayudó a los alumnos a recordar los elementos críticos del concepto debido a un proceso superior de codificación (Ellis, 1972). En otras palabras, el código funcionó

como una estrategia mnémica, ayudando al alumno a evocar los rasgos críticos del concepto. De esta manera, el código debería haber funcionado, realizando la relación entre los conceptos. El realce de los elementos críticos (al codificar) puede haber ayudado a los alumnos a colocar los conceptos en una taxonomía o índice clasificatorio (Tennyson & Coccharella, 1986); así, este proceso puede haber capacitado a los alumnos a visualizar la relación entre los conceptos, sin requerir para ello, tiempo adicional. Al destacar la relación entre los conceptos a través de los códigos proporcionados, puede también haber facilitado el aumento de atención hacia todos los conceptos estudiados, forzando al alumno a conocer y discriminar mejor sus rasgos esenciales (críticos).

A pesar que la literatura sugiere que un sistema de codificación desarrollado por los alumnos es más efectivo en términos de facilitar la evocación que aquellos sistemas proporcionados desde el exterior (Annis, 1985), los resultados del presente trabajo muestran las ventajas de proporcionar una estrategia de codificación a los alumnos cuando no les es posible desarrollarla en forma independiente.

Los resultados de este estudio sugieren que los procedimientos correctivos que entregan información a los alumnos sobre los rasgos críticos de un concepto son más efectivos que el proporcionar solamente retroalimentación (feedback). La utilización de códigos junto a la presentación simultánea de definiciones conceptuales, destacando la relación entre los atributos críticos de una serie de conceptos coordinados, indica mayor efectividad que la presentación simultánea de los rasgos esenciales en un procedimiento de tipo correctivo.

se le presentaba al alumno las cuatro definiciones y rasgos críticos enfatizados; sin embargo, esta condición entregaba un código mnémico con cada definición. Por ejemplo, cuando el concepto de refuerzo positivo era presentado, un signo + era asociado con el concepto indicándosele al alumno que "en el concepto llamado refuerzo positivo se introduce o suma una consecuencia".

Procedimiento. En primer término, los alumnos fueron asignados al azar a una de las cuatro condiciones experimentales; se les informó a continuación, que aprenderían una serie de conceptos a través de un programa computacional. A todos los sujetos se les administró un pre-test previamente a ser sometido al programa instruccional. A medida que los alumnos completaban el programa, se les administraba el test comprensivo de conceptos como post-test. Tanto el tiempo para completar el programa como el número de errores cometidos se registró utilizando una base de datos.

Los cuatro programas computacionales, presentaban los conceptos en el siguiente orden: refuerzo positivo, refuerzo negativo, castigo y extinción. Cada condición contenía 4 ítems orientados a la corrección o retroalimentación en caso de error. Consecuentemente, los alumnos podían cometer un máximo de 16 errores al completar el programa computacional. Sólo aquellos alumnos que cometieron 3 o más errores fueron incluidos en el estudio a fin de asegurar una administración mínima de los tratamientos experimentales. Veintiséis sujetos en cada grupo cumplieron los requisitos y fueron incluidos en el estudio.

Resultados

Se utilizó el test comprensivo de conceptos para medir diferencias pre-post test (ganancia de puntaje) entre las condiciones experimentales de retroalimentación, discriminación, simultaneidad y codificación. Esta prueba fue administrada antes y después que los sujetos completaran el programa computacional. La diferencia de puntaje (ganancia) fue seleccionada como la variable dependiente a fin de medir los efectos del tratamiento en las cuatro condiciones experimentales. Se usó el análisis de varianza para probar la significatividad de las diferencias de ganancia obtenidas entre las cuatro condiciones.

También se utilizó el análisis de varianza para probar las diferencias pro-

medio en relación a los errores cometidos en las condiciones experimentales. Este método se utilizó a fin de asegurar que los tratamientos utilizados fueran aplicados de igual forma en todas las condiciones. Debido a que el tiempo para completar el programa computacional podría estar relacionado con la cantidad de aprendizaje en el Test Comprensivo de Conceptos, también se usó el análisis de varianza para buscar diferencias significativas entre las cuatro condiciones.

Se usó el análisis unidireccional de varianza para observar las diferencias en los logros (diferencias de puntaje pre-post test) entre cualquiera de las cuatro condiciones experimentales (retroalimentación, discriminación, simultaneidad y codificación). El puntaje resultante del análisis de varianza reveló diferencias significativas entre los grupos de tratamiento:
 $F(3, 100) = 3.51, p < .01$.

Se usó el test de comparación Neuman-Keuls para determinar la significatividad de las diferencias de los puntajes obtenidos en cada una de las condiciones de tratamiento en el Test Comprensivo de Conceptos. (Ver Tabla 1). La lectura de esta tabla indica la presencia de diferencias significativas entre los puntajes de ganancia promedio entre las cuatro condiciones experimentales (retroalimentación, discriminación, simultaneidad y codificación). Los alumnos en la condición de retroalimentación obtuvieron un logro significativamente menor que los alumnos en las otras tres condiciones experimentales. También se observaron diferencias significativas entre los promedios de las condiciones de simultaneidad y codificación, en las cuales la condición de codificación mostró puntajes significativamente superiores. El orden de los promedios se distribuyó de la siguiente manera: Codificación 12.65 (SD = 5.07), Discriminación 10.88, (SD = 7.16), Simultaneidad 9.50 (SD = 5.97) y Retroalimentación 5.08 (SD = 4.60).

¿Qué es una ciencia? ¿Qué es una obra? ¿Qué es una teoría? ¿Qué es un concepto? ¿Qué es un texto? Cómo diversificar los niveles en que podemos colocarnos y cada uno de los cuales comporta sus escansiones y su forma de análisis: ¿Cuál es el nivel legítimo de la formalización? ¿Cuál es el de la interpretación? ¿Cuál es el del análisis estructural? ¿Cuál el de las asignaciones de causalidad?

En suma, la historia del pensamiento, de los conocimientos, de la filosofía, de la literatura, parece multiplicar las rupturas y buscar todos los erizamientos de la discontinuidad; mientras que la historia propiamente dicha, la historia a secas, parece borrar, en provecho de las estructuras más firmes, la irrupción de los acontecimientos.

(Michel Foucault: La arqueología del saber)