

01984  
lej.  
1



**Universidad Nacional Autónoma de México**

FACULTAD DE PSICOLOGIA  
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

DEL CONCEPTO DE PROBABILIDAD:  
(EFECTOS DE LA ESTIMULACION, EL ACIERTO, Y  
REGLAS SUBJETIVAS SOBRE UNA TAREA  
PROBABILISTICA).

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

Que para optar por el grado de:  
DOCTOR EN PSICOLOGIA GENERAL  
EXPERIMENTAL

p r e s e n t a :  
DOLORES MERCADO CORONA

México - 1979

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional  
Autónoma de México

UNAM



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

I N D I C E .

	P.
INTRODUCCION .....	1
ANTECEDENTES .....	2
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	18
METODO .....	31
RESULTADOS .....	40
DISCUSION .....	92
CONCLUSIONES .....	118
BIBLIOGRAFIA .....	120
APENDICE .....	125

----- \* -----

Dada por un instante una inteligencia que pudiera comprender todas las fuerzas por las que la naturaleza está animada y ... suficientemente vasta para someter estos datos a análisis, abarcaría en la misma fórmula los movimientos de los cuerpos - más grandes del universo y los del átomo más pequeño: para ella nada sería incierto.

Pierre Simon Laplace.

## I N T R O D U C C I O N .

Una de las áreas menos comprendida en Psicología es aquella que estudia procesos complejos o procesos de pensamiento. Entre las posibles razones, esta falta de conocimiento podría atribuirse a: a) a la juventud de la Psicología como ciencia, y b) a las aproximaciones teóricas y metodológicas con que se han estudiado dichos problemas.

Entre estas últimas, la división de la conducta en clásica y operante coloca a los procesos del pensamiento en la categoría operante. De ser esta clasificación correcta, los procesos del pensamiento deberían sujetarse a las mismas leyes que la conducta operante.

La conducta probabilística ofrece una buena oportunidad para estudiar un proceso complejo y su posible ajuste a uno de los principios más importantes del condicionamiento operante.

Fueron estos problemas y la oportunidad de intentar un nuevo desarrollo metodológico para el estudio de los procesos complejos, - las razones del presente trabajo.

## A N T E C E D E N T E S.

En 1651 ó 1652, un noble de elevada posición, el caballero de Méré, coincidió en un viaje con Blaise Pascal. El primero planteó al segundo un problema matemático relacionado con los juegos de azar que había producido grandes controversias desde la edad media. Pascal ponderó el problema durante un par de años y finalmente lo comunicó a Pierre de Fermat. De las investigaciones de Pascal y Fermat en torno a distintas situaciones del juego ha surgido la moderna teoría de la probabilidad.

En el siglo XVI los juegos de azar, muy de moda, habían inspirado a algunos sabios consideraciones sobre la enumeración de los resultados de dichos juegos. La teoría de la probabilidad se originó en las preguntas de los jugadores que buscaban alguna información para ganar a las cartas o a los dados. Tartaglia y Cardano, presentaron sagaces análisis de los problemas del juego, pero su trabajo fue olvidado en gran parte. Galileo también se interesó por este tipo de problemas, pero sus investigaciones no fueron más allá.

Al mismo tiempo que Pascal, Fermat en Toulouse resolvió el mismo problema por diferente método, lo que le hizo escribir a Pascal "ya ve que la verdad es la misma en Toulouse que en París".

En 1657 Huyghins publicó el primer tratado de esta nueva ciencia: "sujeción de la incertidumbre de la suerte a las leyes de la razón y de la geometría".

Es realmente sorprendente que esta teoría de humildes orígenes, nacida de la curiosidad de un jugador, haya ido ascendiendo poco a poco, hasta el primer puesto, hasta un punto en que no hay actualmente ninguna ciencia, o acaso pocas ciencias, que puedan prescindir del cálculo de probabilidades o de sus aplicaciones.

Hombres ilustres han colaborado al desarrollo de la teoría de las probabilidades con sus obras, Leibnitz (de Arte Combinatoria), Halley (las primeras tablas de mortalidad), Jacques Bernouilli (con su obra póstuma Ars Conjectandi). Pero fue con Laplace, en el siglo XVIII, que la teoría de las probabilidades cobró un impulso que ya no disminuyó hasta la época contemporánea, entre sus aportaciones, la "ley exponencial de las separaciones", dio origen a la curva de Laplace, llamada también Laplace-Gauss o simplemente curva de campana. Los progresos iniciados por Laplace y sus colaboradores Legendre y Gauss, eran tan considerables que después de ellos lo que quedaba por realizar era sobre todo una labor de crítica y perfeccionamiento, de precisión y ordenación. Desde fines del siglo XIX hasta el Nicolás Bourbaki de hoy, han dedicado su esfuerzo a la teoría de las probabilidades, especialmente Bertrand, Tchebitchef, Poincaré, Borel, Fréchet... etc., este esfuerzo ha permitido la explosión de conocimiento a la que estamos asistiendo en la actualidad.

----- \* -----

De la multitud de sucesos que enfrenta el hombre diariamente y durante toda su vida, de muy pocos tiene la certeza. Ante la incapacidad de controlar la probabilidad, se hace lo mejor posible, se intenta evaluar la probabilidad de que ocurra un suceso particular. Cada vez que se contempla un suceso que todavía no se ha convertido en hecho, automáticamente se realiza una estimación de la probabilidad. Para el matemático la probabilidad es un porcentaje. Al combinarse las probabilidades de los sucesos particulares pueden utilizarse los resultados para valorar las posibilidades de cadenas de sucesos. Para tratar estas combinaciones, se han formulado ciertas reglas básicas; son las conocidas por las leyes de la probabilidad, que permiten hacer pronósticos basados en las matemáticas de la probabilidad.

La teoría de la probabilidad es una rama de las Matemáticas, que a diferencia de otras ramas, en su desarrollo siempre ha guardado relación con el mundo real; ha interactuado continuamente con el progreso teórico que abre nuevos campos de aplicación y a su vez las aplicaciones llevan a problemas e investigación nuevos y fructíferos.

Para Messick (1968), la teoría matemática de las probabilidades es una teoría de una clase de funciones, llamadas funciones de probabilidad, que satisfacen tres condiciones:

- a) No negatividad, que afirma que las probabilidades no pueden ser números negativos;
- b) condición de normalización que afirma que la probabilidad de un evento que debe ocurrir es 1; y
- c) la condición de aditividad que afirma que si dos sucesos son mutuamente excluyentes, la probabilidad de ocurrencia de uno y otro es igual a la suma de las probabilidades individuales de los dos sucesos.

Según Messick todas las leyes de la teoría de las probabilidades pueden derivarse de estas tres condiciones.

Como disciplina matemática, se pueden distinguir tres aspectos en la teoría de las probabilidades:

- a) El contenido lógico-formal. Las matemáticas se interesan únicamente por cosas indefinidas. El objeto principal de la teoría de las probabilidades no son las probabilidades numéricas, sino descubrir leyes generales y construir modelos teóricos satisfactorios;

- b) La Experiencia intuitiva. Algunas áreas de las matemáticas se han desarrollado a partir de la experiencia intuitiva, un ejemplo de la intuición geométrica. La lógica, la intuición y la experiencia física son interdependientes, es esta interdependencia el tema de interés para la Psicología.
- c) Aplicaciones. Los modelos matemáticos abstractos sirven como instrumentos; la forma como son aplicadas las teorías matemáticas no dependen de ideas preconcebidas; son una técnica cuyos propósitos dependen de, y cambian con, la experiencia.

El avance de la teoría de las probabilidades trajo consigo desarrollos como los de la teoría de la utilidad, en Economía, que influirían sobre el desarrollo de la Psicofísica.

La teoría de la utilidad, un antecedente importante de la Psicofísica, plantea que la utilidad (concepto subjetivo), se puede interpretar como un correlato subjetivo de la riqueza (aspecto real), de la misma forma que el tono auditivo (concepto subjetivo), es el correlato de la frecuencia acústica (aspecto real), las cantidades subjetiva y objetiva covarían aproximadamente, pero no de una manera perfecta; el problema consiste en determinar exactamente (empíricamente para la Psicología), las leyes que gobiernan su covariación (problema psicofísico).

La aplicación de la teoría de la probabilidad a disciplinas como la economía colaboró a la desarrollo de teorías y modelos matemáticos aplicados a problemas conductuales. A fines de la década de los cuarenta y principios de los cincuenta, a partir de los trabajos sobre teoría normativa de los economistas, se desarrollan la teoría de los juegos, la teoría de las decisiones y la programación lineal. Esta

aproximación matemática cambia un poco la aproximación de la Psicología como una ciencia natural, hacia modelos con connotaciones sociales, tales como los de la Economía.

Los avances en este campo, se han realizado a partir de 1947 básicamente en el campo de la conducta de elección individual.

En 1944 John von Neuman y Oscar Morgenstern publican el libro Teoría de los juegos y conducta económica, aún cuando el trabajo original fue publicado por Neuman en 1920. Se plantea esta teoría como un instrumento matemático serio para examinar ciertos aspectos de la conducta humana. Se interesa por ciertas actividades, en las que participan varias personas, que tienen algún poder de elección que puede afectar los resultados de las actividades, y que a su vez tienen deseos en conflicto. (Miller, 1964).

La aproximación lineal se relaciona con una clase diferente de situaciones de decisión, actividades en las que una sola persona toma decisiones, con un objetivo definido y busca la "mejor" elección con sólo las restricciones que le imponen las propias elecciones.

En 1957 Davidson, Supes y Siegel retomaron las proposiciones de Ramsy en 1932 sobre la medición de la utilidad y la probabilidad subjetiva, separaron la medición de ambos aspectos y comenzaron a estudiar sucesos que tienen una probabilidad subjetiva de 1/2. Sus experimentos resultaron bastante estimulantes. Sus sujetos hicieron juicios con considerable consistencia y su ejecución aparentemente fue bastante aproximada a la teoría.

La teoría de las decisiones considera aquellas ocasiones en que debe hacerse una decisión importante. Las clasifica en condiciones de certeza y de incertidumbre, esta última (que es la de interés para este trabajo), con criterios probabilísticos y criterios no

probabilísticos. Bajo la condición de incertidumbre los resultados de la decisión dependen de la interacción entre:

- a) la decisión o acción seleccionada por la persona que toma la decisión; y
- b) el estado del mundo en el cual ocurre esta decisión. Existen acciones admisibles e inadmisibles.

Se dice que una acción domina una segunda acción, si para cada posible estado del mundo, la primera acción lleva cuando menos a un éxito tan grande (o a una pérdida tan pequeña), como la segunda acción, y cuando menos para un estado del mundo, la primera acción lleva a un éxito mayor (o una pérdida menor) que la segunda acción.

Para la toma de decisiones, en esta teoría se arreglan los factores que se han mencionado que interactúan: decisión (probabilidades de acción) y estado del mundo. En una tabla de doble entrada, y se anotan todos los resultados posibles en las celdillas de la tabla. La decisión se toma después del análisis del contenido de las celdillas y la aplicación de una de varias reglas posibles.

Regla Maximin, encuéntrese el valor más bajo para cada estado del mundo y elija la acción para la cual este es el valor más alto.

La regla Maximax, encuéntrese el mayor valor posible para cada estado del mundo y elíjase aquella acción que tiene el valor más alto.

De estas reglas la primera es conservadora, maximiza la ganancia mínima y la segunda es arriesgada. La pertinencia de la aplicación de una u otra dependerá también de los valores de las otras celdillas, en ocasiones la regla maximax equivale a un riesgo de todo o nada, y la aplicación de la maximin implica una ganancia segura aunque no la de mayor monto.

La regla minimax dice: para cada una de las acciones encuentre la mayor pérdida posible y elija la acción para la que esta pérdida sea más pequeña. Se considera que esta regla no es ni tan riesgosa, ni tan conservadora.

Algunos estudios que han sometido a prueba estos modelos, - han encontrado que el adulto promedio no siempre maximiza la utilidad esperada, sino que sigue la estrategia minimax. En general las desviaciones del modelo maximax implican la atribución de pesos probabilísticos y una estrategia. Se sugiere que se le adjudica peso al valor de un acierto y así mismo al de una pérdida, se multiplica cada uno por su probabilidad. Los datos parecen mostrar que el valor de un acierto o de una pérdida, frecuentemente se consideran mayores o menores que su probabilidad, y que la probabilidad de un acierto o de una pérdida puede tener una utilidad mayor que simplemente actuar como multiplicador. (Johnson, 1972).

Algunos autores han desarrollado modelos matemáticos para la formación de conceptos, entre ellos Bower y Trabasso, (1964), Kintsch, (1970), Levine, (1970), Restle, (1962) y Suppes, (1965). Estos modelos se basan en la prueba de hipótesis. En general los modelos de esta clase asumen que el sujeto muestrea los atributos o señales que percibe en los materiales estímulo, hasta que encuentra una señal o combinación de señales, que es confirmada consistentemente como correcta. El sujeto es activo en la selección de señales, por lo que su selección indica que existe una hipótesis que para él vale la pena probar. Cuando la hipótesis del sujeto es confirmada, continúa utilizándola.

Las explicaciones teóricas de la formación de conceptos en esta área van desde el fortalecimiento de la respuesta, hasta la prueba de hipótesis (Krechevsky, 1932; Lashley, 1929). Se ha considerado que los sujetos retienen hipótesis si su respuesta es "correcta" y rechazan

hipótesis y formulan una nueva, si se le dice que su respuesta está "equivocada". Se le ha llamado a esta estrategia "gana-permanece, - pierde-cambia" (Goodnow y Pettigrew, 1955). Se han construido varios modelos matemáticos para explicar el método de cambio, todos implican la selección al azar de una nueva hipótesis a partir de un grupo de la población de todas las hipótesis posibles. Se han construido elaborados modelos matemáticos para formalizar y cuantificar las predicciones generadas por el modelo gana-permanece, pierde-cambia.

Los estudios realizados por Piaget, le han llevado a descubrir que el azar, al principio es concebido sólo en un sentido negativo, como un obstáculo a la deductibilidad. Posteriormente el niño asimila el elemento del azar a la operación mediante el entendimiento que aunque no pueda prever el resultado de los sucesos individuales, puede anticipar el resultado de un gran número de ejemplos tomados juntos. La noción de probabilidad como la proporción de casos favorables, es establecida gradualmente. Sin embargo, la noción completa de probabilidad presupone un sistema combinatorio, estructura que no es elaborada sino hasta después de los once o doce años.

A la edad de once o doce años, se establecen una serie de esquemas operatorios nuevos, entre ellos ciertas formas de probabilidad. Al analizar esos esquemas encontramos que implican un sistema combinatorio (pero no sólo eso) o un sistema de transformaciones.

Según Piaget e Inhelder (1969) un grupo de esquemas operatorios fundamentales se hace accesible mediante operaciones formales - que relacionan la probabilidad y los resultados, a partir de la asimilación del concepto del azar mediante esas operaciones. Para ser capaz de estimar las probabilidades, el niño debe ser capaz de cuando menos dos operaciones características de este nivel: aplicar un sistema combinatorio que lo capacite a tomar en cuenta todas las posibles combinaciones de los elementos dados y de calcular las proporciones, de

tal forma que comprenda equivalencias (por ejemplo entre  $3/9$  y  $2/6$ ). Es hasta los 11 o 12 años que el niño entiende las probabilidades combinatorias o nociones como la fluctuación, correlación o probables compensaciones con el aumento de los números. La ley de los grandes números es comprendida sólo tardíamente.

Skinner (1966), propone que es posible aplicar los principios del análisis experimental de la conducta a la solución de problemas. Que es posible hacerlo en términos del análisis de las relaciones que existen entre los términos estímulo, respuesta y consecuencia reforzante; que la probabilidad de que ocurra nuevamente una respuesta es reforzada, aumenta por el hecho del reforzamiento. En la solución de problemas es posible construir estímulos discriminativos, los más sencillos son de tipo verbal. Cuando se elaboran verbalizaciones que describen las relaciones entre los términos de la triple contingencia del reforzamiento, se producen reglas, que permiten la transmisión cultural de experiencias o aprendizajes privados.

La conducta que soluciona problemas puede ser conducta moldeada por las contingencias o conducta gobernada por las reglas. "Cuando las prescripciones para la acción, derivadas de un sistema reforzante, difieren de las prescripciones derivadas de la exposición a las contingencias mantenidas por el sistema, generalmente prevalecen las primeras".

La conducta moldeada por las contingencias y la conducta gobernada por las reglas, puede tener la misma topografía, aunque difícilmente se puede considerar que sea idéntica. Las contingencias producen la respuesta, la regla la dicta. Ambas formas se realizan bajo diferentes formas de estimulación o privación. Existen diferencias motivacionales.

La conducta gobernada por las reglas es más simple que la conducta moldeada por las contingencias. Algunas contingencias no pueden ser descritas con exactitud, las reglas derivadas de un análisis estadístico de las contingencias pueden ser deficientes, las reglas pueden no ser especificaciones completas de las contingencias. Las contingencias no sólo moldean la conducta, sino que alteran su probabilidad; la probabilidad de la conducta gobernada por las reglas tiene una probabilidad indefinida.

Algunas veces se estudian las contingencias construyendo un modelo de un ambiente reforzante. Si las reglas derivadas de la exposición al modelo van a ser útiles, las contingencias deberán de ser las mismas.

Skinner llama inducción a la conducta del solucionador de problemas que se produce cuando el estímulo que evoca la conducta apropiada al grupo de contingencias es derivado de una exposición a las contingencias o de inspección directa de un sistema reforzante. En este sentido la inducción no es la derivación de una regla general de ejemplos específicos, sino la construcción de una regla que genera la conducta apropiada a un sistema de contingencias, Skinner (1966).

La deducción es otra forma de construcción de estímulos discriminativos. Las máximas, reglas, leyes, etc., son objetos físicos que pueden ser manipulados para producir otros; máximas, reglas y leyes. Las reglas de segundo orden que sirven para manipular las reglas de primer orden, son derivadas de descubrimientos empíricos, del éxito de ciertas prácticas o de un examen de los sistemas de contingencias que describen las reglas de primer orden. En gran parte la teoría de la probabilidad posee reglas de primer orden que son derivadas de un estudio de sistemas de reforzamiento. Las reglas de segundo orden, se descubren inductivamente, cuando se descubre que producen efectivamente nuevas reglas de primer orden o deductivamente

de un análisis de las reglas de primer orden o de las contingencias que describen.

La respuesta que satisface contingencias complejas, y de esa manera soluciona un problema, puede ser el resultado del moldeamiento de las contingencias (programación deliberada o accidental), o puede ser evocada por estímulos construidos relacionados, con las contingencias (reglas) (construidos por el solucionador o por otros).

En los estudios experimentales con animales, en donde la probabilidad del reforzamiento está definida como el recíproco de las respuestas por reforzamiento, con programas concurrentes, se ha encontrado que la ejecución en cada uno de los programas estaba relacionada linealmente con la probabilidad del reforzamiento (Kelleher, 1966; Reynolds, 1968).

Respecto a la conducta humana de solución de problemas, Skinner sugiere: "Algunas veces el problema es llegar a una probabilidad menor que la máxima adecuada al reforzamiento intermitente. Una probabilidad calculada, derivada de un muestreo de un programa de reforzamiento o de la inspección directa del sistema que mantiene ese programa, controla una fuerza de la respuesta apropiada. Pero nuevamente, una persona no siempre actúa bajo el control de tal cálculo, sino de alguna otra probabilidad "sentida", sentido de confianza, o creencia", Skinner 1966.

En los últimos 25 años se han explorado algunas de las variables que afectan el uso de estrategias, por parte de los sujetos, en los estudios de aprendizaje de probabilidades. Schenck y Suber (1973) clasifican a los factores que afectan dicho aprendizaje en variables: de la edad, de la tarea y de los motivos.

Se ha considerado que las instrucciones son una variable relacionada con las estrategias de respuesta de los sujetos (Gruen y Weir, 1964). Los estudios de aprendizaje de probabilidades parecen usar dos tipos de instrucciones, una para maximizar (casi elegir exclusivamente, la respuesta con reforzamiento más probable), o para ajustarse a la probabilidad (elegir una respuesta, aproximadamente con la misma frecuencia que su probabilidad de reforzamiento). Es más probable que exista la maximización cuando el sujeto conoce la probabilidad de recompensa y está razonablemente seguro que permanecerá la misma (Flood, 1954), o cuando el sujeto decide que no es posible una solución produzca el 100% de reforzamiento y trata de conseguir la mayor recompensa posible, (Cohen, 1957; Kessen y Kessen, 1961; Offenbach, 1964, 1965; Stevenson y Odom, 1964; Stevenson y Weir, 1959, 1963; Weir, 1964) Mientras que la conducta que trata de ajustarse a las probabilidades puede ser el resultado de una prueba de hipótesis compleja, de una estrategia gana-persevera, pierde-cambia (Weir, 1964,) o de instrucciones que enfatizan acertar en cada ensayo (Estes, 1964).

La variable presentación de estímulos, pueden afectar también las estrategias de aprendizaje de probabilidades. Schenck y Shepherd (1968), encontraron que diferentes órdenes de presentación de estímulos llevaron a diferentes estrategias a sus sujetos. Un orden de presentación aleatorio produjo respuestas al azar, en tanto la presentación de estímulos en bloques produjo un patrón de respuestas gana-permanece, pierde-cambia.

La mayoría de los adultos estiman probabilidades de una manera bastante correcta a partir del análisis lógico de los sucesos alternativos o de la observación de la frecuencia de los sucesos pasados de la misma clase, sin embargo, en los análisis de las apuestas y en los experimentos de laboratorio, se han observado ciertos errores constantes. Frecuentemente son sobreestimadas las bajas probabilidades y subestimadas las probabilidades altas, quizá debido a un efecto de regresión. Otro error común es la llamada falacia de Monte Carlo que estima menos probable el suceso que acaba de ocurrir cuando las probabilidades son independientes. Este error se debe probablemente a la transferencia de la experiencia de un sistema cerrado de sucesos dependientes a un sistema abierto de sucesos independientes. Otro error frecuente es asignar a la suma de la probabilidad de que un suceso ocurra y la probabilidad de que ocurra su complemento un resultado diferente de la unidad. Parece ser más difícil el cálculo de probabilidades cuando pueden ocurrir más de 2 resultados (Johnson, 1972). Sin embargo, en general la probabilidad subjetiva está relacionada con la probabilidad objetiva, aunque esta situación generalmente no es lineal y depende de la situación de decisión.

La estabilidad de las estrategias para evaluar la situación y elegir, en experimentos de decisión que se extienden durante un tiempo considerable, sugiere que esta conducta está influida por el aprendizaje y pensamiento en situaciones semejantes anteriores, Johnson, 1972.

Greenberg y Weiner (1966) encontraron que las preferencias en las elecciones cambiaban con el número de ocasiones en que se ganaba o se perdía, aquellos sujetos que tuvieron tantos aciertos como errores fueron más conservadores que los que tenían proporciones bajas o altas de recompensas monetarias.

Los estudiantes universitarios que trabajaron en juegos durante mucho tiempo en decisiones repetitivas, frecuentemente llegaban

a una estrategia simple, como elegir siempre el juego con la mayor probabilidad de ganar, o minimizar siempre al máximo la pérdida (Slovic, Lichenstein y Edwards, 1965).

Gordon, (1972) , estudió las estrategias utilizadas en el aprendizaje de conceptos probabilísticos (definidos como aquellos que no permiten que se haga una inferencia con completa certeza), sus resultados apoyaron la hipótesis sobre la relación entre el esfuerzo cognitivo necesario para la asimilación de información y la prueba de una o varias hipótesis simultáneas, sugirieron cambios en las estrategias cuando se progresa hacia el logro de los conceptos. No hubo diferencias en cuanto a uso de estrategias por parte de sujetos con mayor o menor capacidad inferencial.

Alevizos, (1975), al evaluar los efectos de la retroalimentación en una tarea de formación de conceptos encontró un fuerte efecto del tipo de retroalimentación. Con retroalimentación neutra para respuestas correctas, los sujetos produjeron niveles de ejecución inferiores, cuando se usaron estímulos intensos como retroalimentación a respuestas incorrectas, se produjeron niveles más inferiores de respuesta a los producidos por otras formas e intensidades de retroalimentación. Los resultados sugirieron que la mayor parte de los individuos pueden aprender estrategias para manejar un medio ambiente que está alternando. Se encontró interacción entre la forma y la intensidad de la retroalimentación en el aprendizaje humano de conceptos.

Rosenthal, ( 1 9 7 5 ), estudió las estrategias e hipótesis relacionadas a la tarea, en una situación de aprendizaje probabilístico. No encontró efecto de la secuencia de estímulos (cartas de baraja) pero sí una función creciente de la elección de la alternativa dominante, que alcanzó la asíntota en el nivel de las probabilidades reales. Aparentemente los sujetos no desarrollaron hipótesis a lo largo de todo el experimento, sino que probaron hipótesis en cada ensayo.

Bresnahan, y Shapiro , ( 1 9 7 3 ) . , estudiaron el efecto de la retroalimentación "equivocado", sobre diferentes secuencias - de estímulos en una tarea de formación de conceptos, donde la respuesta del sujeto era dicotoma así como la retroalimentación. Sus resultados sugieren que los sujetos muestrean hipótesis al azar después de - que una respuesta ha obtenido una retroalimentación "equivocada" sin embargo, deben tomarse en cuenta algunos otros parámetros.

Mercado , y Fernández , (1974) en una tarea con estímulos pictóricos probabilísticos encontraron que la formación de conceptos no fue afectada por proporcionar o no retroalimentación y sí dependía del nivel de redundancia.

Fernández (1978) sugiere que a la división de la conducta en clásica y operante podría agregársele una tercera clase llamada conducta conceptual. Ya que el tipo de conducta involucrada en las tareas - complejas (solución de problemas, formación de conceptos, creatividad, etc.) no obedece a las mismas leyes que la conducta operante.

Por otro lado, que la conducta verbal es tangencial a la conducta conceptual o pensamiento, ya que la conducta verbal no corresponde necesariamente a su contraparte conceptual. Y que el reforzamiento puede proporcionarse contingentemente a la conducta verbal observable, pero no es posible reforzar la conducta conceptual, ya que no es observable, excepto que se haga merced a, por intermedio, de la conducta - verbal que la expresa.

La teoría de las probabilidades al desarrollarse, como una - teoría matemática ha influido en todas las ciencias. En la Psicología se puede considerar a la teoría de las probabilidades como un instrumento metodológico, lo mismo que en las demás ciencias. Desde el punto de vista conductual, el aprendizaje probabilístico y la ejecución - de los sujetos en tareas probabilísticas se han constituido en objeto -

de estudio de la Psicología. La teoría de las decisiones y los estudios de formación de conceptos tratan con problemas en los que el sujeto debe hacer una elección de la cual no tiene la certeza. Los resultados de diversos estudios han mostrado que ante tareas probabilísticas los sujetos : a) ajustan sus respuestas a las probabilidades teóricas; hay bastante acuerdo entre la probabilidad subjetiva y la teórica; b) maximizan la posibilidad de ganancia, usan una estrategia que les permita obtener la mayor cantidad de éxito; c) presentan una conducta bastante estable que sugiere que los sujetos aplican una estrategia aprendida más que aprender a lo largo del experimento.

Se ha aplicado la teoría probabilística como método al estudio del concepto probabilístico o proceso de toma de decisiones cuando no existe certeza.

De las diferentes aproximaciones teóricas hacia el aprendizaje de conceptos se enfatizan en esta tesis el modelo de muestreo de hipótesis que son sometidas a prueba; la aproximación skinneriana a la solución de problemas: el moldeamiento por las contingencias y el gobierno de las reglas; el punto de vista piagetiano que analiza el concepto en sus operaciones componentes y concluye que hasta la etapa de las operaciones formales, es posible encontrarlo en los niños; y la aproximación que plantea que la conducta conceptual tiene características diferentes a la operante.

Los estudios en tareas probabilísticas han identificado como variables importantes, las instrucciones, la presentación y secuencia de estímulos, el tiempo de permanencia en la tarea y su dificultad, la cantidad de información a manejar. No existe acuerdo en la literatura revisada, sobre el efecto de la retroalimentación, esto puede deberse al uso de diferentes tareas experimentales.

----- \* -----

Planteamiento del Problema.

Dada una tarea de tipo probabilístico, ¿qué instancia(s) controla(n) la conducta? ¿Qué estrategias de respuesta presentan los sujetos?.

En una bolsa de lona se introducen, a la vista del sujeto - 25 canicas blancas y 25 canicas negras. Se instruye al sujeto en el sentido que se sacarán dos de ellas y que su tarea es adivinar o predecir el color de las canicas que el experimentador guarda en su puño. Una vez emitida la respuesta se le muestra el par de canicas. Se repite esta operación 25 ó 49 veces.

En este paradigma experimental no se controla la secuencia de estímulos. La presentación de estímulos es de forma azarosa.

Se asume que la conducta que ocurre en esta situación, es de tipo compleja o conceptual. El concepto involucrado es probabilístico y requiere nociones (adquiridas intuitiva o formalmente) mínimas del cálculo de probabilidades, tales como la regla de la suma, la regla del promedio, las combinaciones y la independencia o dependencia de los sucesos probabilísticos.

Se postula que ésta es una tarea de transferencia o de exhibición del concepto de probabilidad. Esto no descarta la posibilidad de aprendizaje a lo largo de los ensayos, ya que no se cumple con el supuesto de ignorancia completa al iniciar el experimento, y dado que todas las personas hacen predicciones en base a cálculos probabilísticos, se acepta que los sujetos llegan al experimento con algún concepto de probabilidad.

Desde el punto de vista del A E C\* la triple contingencia - de reforzamiento es la unidad básica de análisis de la ciencia psicológica; en este sentido la triple contingencia es a la Psicología, lo que la célula a la Biología o el átomo a la Física.

Dichas unidades de análisis deberán demostrar su utilidad - como elementos explicativos, predictivos, o puntos de partida para análisis o teorías posteriores, de lo contrario han de buscarse nuevas posibilidades.

La conducta, es un fenómeno continuo, que se ha disectado arbitrariamente para tratar de entenderlo y explicar posteriormente el - fluir de la conducta como un encadenamiento de unidades arbitrariamente discretas.

Analizando nuestro paradigma experimental desde el punto de vista del A E C, iniciamos los 25 ó 49 ensayos de la tarea con el establecimiento de precurrentes que incluyen: la cuenta de las canicas por parte de los sujetos y las instrucciones, en el sentido de adivinar qué color tiene el par de canicas que hemos sacado al azar de dentro de una bolsa que contiene igual número de canicas blancas y negras.

Una vez establecidas las condiciones precurrentes específicas, se procede, en el primer ensayo, a extraer un par de canicas, - mostrándose al S el puño cerrado que las contiene y preguntándole: "¿de qué color son?". Puño y pregunta son consideradas así como estímulo discriminativo ( $E^D$ ).

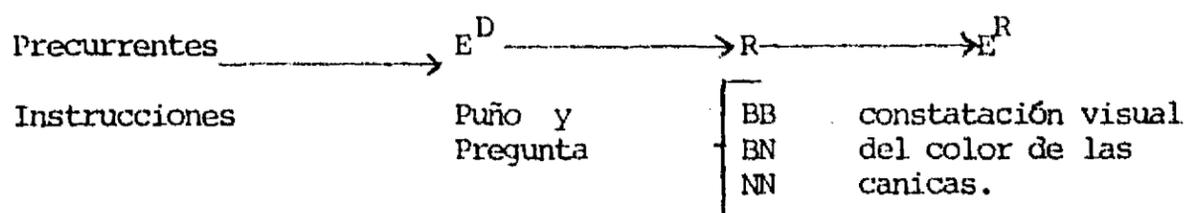
---

\* Análisis Experimental de la Conducta.

La respuesta (R) del sujeto sólo puede ser blanca-blanca (BB) o 2 blancas; blanca-negra (BN), una y una (ya que no se controló el orden, se consideró equivalente la respuesta negra-blanca a la respuesta blanca-negra); y negra-negra (NN), ó 2 negras.

Inmediatamente a la respuesta del sujeto se le muestran las canicas que se guardan en el puño. Para el A E C esto constituye la consecuencias de la respuesta  $(E^{R+} \text{ ó } E^{R-})$ .

Se puede mostrar esquemáticamente,



El A E C concluye que las consecuencias controlan la probabilidad de aparición futura de las respuestas.

En este caso la observación del color de las canicas, a la que también podemos llamar retroalimentación visual, da lugar, por parte del sujeto, a una comparación (no observable), de su respuesta con la retroalimentación, lo que provoca una confirmación (acierto) o una no confirmación (error).

La respuesta del sujeto (cualquiera que ésta sea), proviene de un "Espacio Conceptual" (Skinner 1966), nacido de las precurren-tes y formado por una o más reglas<sup>1</sup>.

1- Regla -- Es la descripción de las interrelaciones entre los elementos componentes de la triple contingencia del reforzamiento (Skinner 1966). Estos elementos son: el  $E^D$ , la R y la consecuencia  $E^{R+}$ .

En el espacio, y de esas reglas, algunos autores suponen que surgen hipótesis específicas, en este caso (sobre el color de las canicas que saldrán en el próximo ensayo). En cada ensayo los sujetos muestrean de un "banco" de hipótesis la que escogerán como su respuesta (Krechevsky, 1932, Restle, 1962, Trabasso y Bower, 1964). La consecuencia, (visión de las canicas en el puño) confirma o niega la hipótesis muestreada y manifestada, alterando así su futura probabilidad de aparición.

Las reglas que poseen los sujetos pueden ser correctas o incorrectas. Ya que las reglas provienen del análisis de las contingencias o de haberlas recibido verbalmente, éste pudo ser incompleto o equivocado y dar lugar a una regla equivocada. En una tarea probabilística, una regla equivocada no se detecta inmediatamente, puesto que las consecuencias no siempre pueden afectarla en una relación directa (uno a uno). Las reglas correctas o incorrectas son reforzadas o confirmadas intermitentemente.

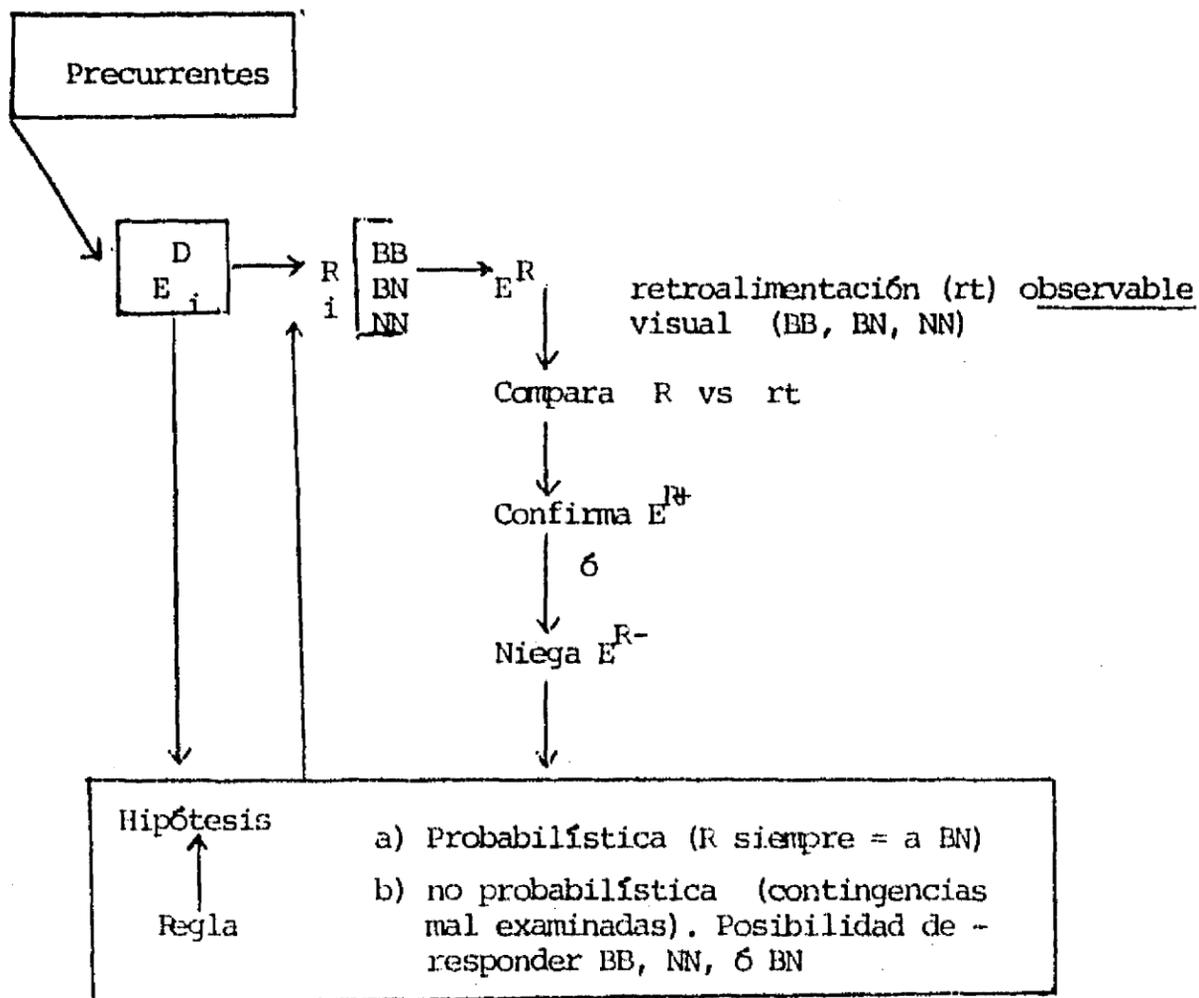
En el caso de este paradigma, la única regla correcta (probabilística) es: BN tiene el doble de probabilidades de aparición que BB y NN, por lo tanto, la respuesta BN tiene una probabilidad doble de ser confirmada. En el caso de un S gobernado por esta regla,

el "banco" de hipótesis sólo tendría una hipótesis: saldrá BN más veces que BB ó NN.

En el caso de las contingencias mal examinadas, que dan lugar a reglas incorrectas, el "banco de hipótesis lo constituye un sinnúmero de posibles "razones" por las cuales en el ensayo  $n + 1$  pueden salir BB, BN ó NN. En este caso el "banco" de hipótesis aumenta o disminuye conforme las respuestas de los ensayos sucesivos y sus consecuencias - afectan al S, o sea, va siendo moldeado por las contingencias.

Esquemáticamente.

Ensayo  $n_i$



$i = 1$  a  $25$  ó  $i = 1$  a  $49$ .

Las contingencias en esta tarea son el color de las canicas, información visual; y acertar o errar en la predicción del color que saldrá.

En los estudios de formación de conceptos se ha considerado que la retroalimentación informadora puede desempeñar el papel del reforzador necesario para que ocurra el aprendizaje. Esta afirmación pudiera ser discutible ya que para el AEC, la conducta opera sobre su ambiente produciendo o no, (dependiendo de la conducta emitida), el suceso reforzante. En las tareas de formación de conceptos, el concepto generalmente es definido arbitrariamente por el experimentador, lo mismo que la respuesta correcta.

La respuesta verbal o motora produce un cambio en el ambiente que en muchas ocasiones no produce el reforzador o la retroalimentación informadora, sino que este(a) son proporcionados "externamente" a la tarea.

En este trabajo se postula como hipótesis de trabajo que en esta tarea acertar puede desempeñar el papel del reforzador, ya que en nuestra cultura acertar, pudiera ser un reforzador secundario generalizado. Equivocarse sería un estímulo que provoca evitación.

Debido a que se trata de una tarea probabilística, la relación entre la respuesta y el reforzador (acertar) o consecuencia, es intermitente, responder BN produciría el doble de reforzamientos que cualquiera de las otras 2 respuestas; BB y NN produciría 25% de reforzamientos.

La intermitencia del reforzador originaría o mantendría tanto la conducta adecuada como conducta supersticiosa (reglas falsas).

Mediante el análisis de las diferentes secuencias  $R_n - r_n$   $R_{n+1}$ , es posible inferir la instancia controladora de la respuesta en esta tarea.

Las aproximaciones teóricas más recientes, que tratan este tipo de problemas, pueden dividirse en mecanicistas y cognoscitivistas.

Las primeras plantean la acción de los agentes externos como determinantes de la conducta, se trate de características de los estímulos como la frecuencia, o bien su calidad reforzante. Se ha discutido, (por ejemplo Kendler, 1962; Hull, 1943; Osgood, 1968), la capacidad para explicar la conducta compleja mediante un modelo simple E-R. En este trabajo, el control "mecánico" de la respuesta está representado:

- a) por la aparición azarosa de acuerdo a la distribución binomial (hipótesis nula) de las respuestas.
- b) por el incremento en la clase de respuestas reforzadas (o seguidas de confirmación) y el decremento de la clase de respuesta no reforzada (no confirmada).
- c) el incremento en la probabilidad de la respuesta a la categoría que se acaba de observar, (control mediante el color, no el acierto).

El punto de vista cognoscitivista al plantear modelos sobre el destino de la información que proporcionan los estímulos, sugieren la posibilidad que los sujetos al enfrentarse a una tarea, busquen en un "almacén" elementos o categorías semejantes que les permitan normar su respuesta. Al mismo tiempo que esta estructura cognoscitiva o --

almacén es modificado continuamente, como efecto de la información o experiencia. El modelo presentado en la pág. , contempla como elemento principal un "banco" de hipótesis (con las que el sujeto puede llegar a la tarea, adquirir y/o modificar) de los que el sujeto muestra y que controlan su respuesta, determinándola.

En el presente paradigma cada ensayo se repite 25 ó 49 veces, podemos observar cuál es el efecto de las consecuencias sobre ensayos sucesivos. A lo largo de los ensayos los sujetos pueden:

a)- ignorar las contingencias, ya que poseen la regla correcta que les indica que la aparición de BB ó NN es menos probable que BN, lo que permite a la RBN ser resistente a la retroalimentación (rt) negativa;

b)- ignorar las contringencias y seguir durante todos los ensayos una regla falsa, por ejemplo si sale BB aumentan las probabilidades de NN. En este caso están los Ss que poseen un regla falsa permanente;

c)- los sujetos que no tienen regla, o ésta no está muy bien consolidada (falsa o correcta), analizan las contingencias, cambiando de hipótesis en cada ensayo, en este caso el muestreo de las hipótesis, y su posterior respuesta, están controlados por las contingencias; y

d)- existe la posibilidad de que el sujeto (S) esté gobernado por contingencias ajenas a la tarea (emocionales) pasajeras, en cuyo caso verbalizará BB, BN ó NN, quizá al azar, como una respuesta de escape.

A continuación se describe cada una de las posibles hipótesis y la conducta a que da lugar. Cada una es en si misma una hipótesis alternativa.

Gana - permanece; pierde - cambia (o el efecto del reforzamiento). Tiene mayor probabilidad de ocurrencia la respuesta que acaba de acertar y menor la que acaba de estar equivocada.

Regla repetitiva o efecto de recencia - Tiene mayor probabilidad de ocurrir el suceso que acaba de ocurrir. Responder en  $n + 1$  al mismo color que la retroalimentación inmediatamente anterior.

Regla compensatoria - Si sale un color en  $n$  disminuye su probabilidad en  $n + 1$ . Responder en  $n + 1$  a una categoría diferente a la retroalimentación que se observó en  $n$ . Las compensaciones pueden ser al 100%, cuando cambian los dos colores (de BB a NN y viceversa) y al 50%, cuando sólo cambia un color (cuando está involucrado BN en la retroalimentación o en la respuesta  $n + 1$ ).

Regla correcta - Probabilística, BN tiene el doble de probabilidad de ocurrencia, la respuesta correcta es BN. Responder BN.

Las reglas compensatoria y repetitiva relacionan la retroalimentación en  $n$  con la respuesta en  $n + 1$ .

La regla gana - permanece, pierde - cambia, relaciona  $R_n$ ,  $r_n$ ,  $R_{n+1}$ .

Postulamos que, las hipótesis de las cuales el sujeto muestrea pueden reducirse a cuatro.

Las dos últimas, regla repetitiva y gana - permanece, pierde - cambia, se confunden con las explicaciones mecanicistas efecto del reforzamiento y recencia, ya que las dos dan lugar al mismo comportamiento, que se puede explicar más parsimoniosamente, mediante el modelo más simple E - R.

Postulamos que las hipótesis de las cuales el sujeto muestrea pueden reducirse a cuatro.

Las dos últimas, regla repetitiva y gana - permanece, pierde - cambia, se confunden con las explicaciones mecanicistas efecto del reforzamiento y recencia, ya que las dos dan lugar al mismo comportamiento, que se puede explicar más parsimoniosamente, mediante el modelo más simple E - R.

## Definiciones Operacionales:

Moldeamiento por las contingencias, o regla ganas - permanece; pierdes - cambia. Responder en  $n + 1$  lo mismo que en  $n$  cuando se ha acertado; responder diferente cuando se ha errado.

Efecto de recencia - Responder en  $n + 1$  a la misma categoría que se observó en la retroalimentación a  $n$ . (Esta conducta no necesariamente debe ser mediada, sino que puede estar controlada por la contingencia del color de las canicas).

Regla correcta - Es responder BN.

Regla Compensatoria - Responder en  $n + 1$  a la misma categoría contraria a la que se observó en  $n$ .

La conducta que presentan los sujetos en esta tarea también puede ser una respuesta de evitación a la tarea, ya sea porque es aver-siva; no se ha entendido; provoca fuertes respuestas emocionales; o al sujeto no le interesa; en cuyo caso el sujeto produce una serie de respuestas no relacionadas a la tarea. Cualquier secuencia  $R_n - rt_n - R_{n+1}$  puede ser el resultado de esta conducta de evitación, sin embargo, como carece de características específicas identificadas, aceptaremos que puede actuar como uno de los factores de error.

Se postulan como hipótesis estadísticas

$$H_0 \quad f_{o_R} = f_{o_E} = f_e$$

donde  $fo_R$  es la frecuencia observada de las respuestas,  
 $fo_E$  es la frecuencia observada de los estímulos, y  
 $fe$  es la frecuencia esperada.

La frecuencia observada en las respuestas será igual a la frecuencia observada en los estímulos y ambas serán iguales a la frecuencia esperada de los estímulos de acuerdo a la distribución binomial.

Esta hipótesis involucra las igualdades

$$fo_R = fe$$

$$fo_e = fe$$

$$fo_E = fo_R$$

Supone conducta (Rs) moldeada por las contingencias ( $E^+$  o rt). Si las contingencias ( $E^+$  o rt) tienen una  $p(BB) = p(NN) = .245$  y  $p(BN) = .51$ , entonces las respuestas, (frecuencia observada o relativa) deberán ser también  $p(R_{BB}) = p(R_{NN}) = .245$  y  $p(R_{BN}) = .51$ . Esta hipótesis apoya la tan aceptada postulación de que los estímulos controlan la respuesta

$$R = f(E)$$

$$H_1 \quad fo_R \neq fo_E \neq fe$$

La frecuencia observada en las respuestas será diferente de la frecuencia observada en los estímulos y ambos de la frecuencia esperada.

La  $H_1$  implica que la respuesta en esta tarea está controlada por otra instancia diferente a los estímulos.

H2 - Del efecto de las consecuencias o reforzamiento. La probabilidad de las respuestas después de acierto a cada categoría será mayor a la probabilidad de las respuestas por azar; después de error, la probabilidad de las respuestas en cada categoría será menor a la esperada.

$$\begin{aligned} \text{H3} - p(\text{XX} \mid \text{XX}) &> p(\text{xy} \mid \text{xx}) \\ p(\text{XX} \mid \text{XX}) &> p(\text{yy} \mid \text{xx}) \end{aligned}$$

Efecto de la recencia. La probabilidad de responder los mismos colores que se observaron en la retroalimentación anterior será mayor que la probabilidad de responder colores diferentes.

$$\begin{aligned} \text{H4} - p(\text{xx} \mid \text{xx}) &< p(\text{xy} \mid \text{xx}) \\ p(\text{xx} \mid \text{XX}) &< p(\text{yy} \mid \text{xx}) \end{aligned}$$

Efecto de la aplicación de la regla compensatoria. La probabilidad de las respuestas a una categoría diferente a la observada en el ensayo anterior será mayor que la probabilidad de responder a la misma categoría.

$$\begin{aligned} \text{H5} - P_{rg}(\text{EN}) &> p(\text{BN}) \\ & p(\text{BB}) \\ & p(\text{NN}) \end{aligned}$$

Efecto de la aplicación de la regla correcta. La probabilidad de responder BN, cuando se posee la regla correcta es mayor que la probabilidad de responder BB, EN y NN de acuerdo a la distribución binomial.

## M E T O D O.

## a) S u j e t o s .

Sirvieron como sujetos de este experimento 332 personas. Las observaciones fueron realizadas en momentos y escenarios diferentes. En el caso de la variable muestreo, (dependiente e independiente, Grupos 1, 2, 3, y 4) y de la variable retroalimentación, (con o sin, grupos 7, 8, 9, y 10), los sujetos fueron asignados al azar a los diferentes grupos. Los sujetos que forman los distintos grupos, pertenecen a poblaciones muy diferentes debido a la necesidad de :

a) replicar sistemáticamente los primeros resultados obtenidos con los grupos de psicólogos; y

b) responder las interrogantes planteadas a lo largo del desarrollo de la investigación y que constituyen el argumento de esta tesis.

## U. N. A. M.

Ciento veintiocho estudiantes del primer semestre de la Facultad de Psicología, (cumplían un requisito de laboratorio al participar en este experimento). Fueron asignados según el orden de llegada (uno a la condición dependiente y el siguiente a la independiente), a cada una de dos condiciones de muestreo de estímulos (dependiente a independiente). Debido a que no se controló el factor sexo, quedaron distribuidos de forma irregular, en la condición dependiente 41 mujeres y 23 hombres y en la independiente 49 mujeres y 15 hombres.

Tabla 2.1. Distribución de sujetos de la U. N. A. M.  
Facultad de Psicología. Sexo y Muestreo.

	♀	♂ *	
Independiente	1 49	3 15	64
Dependiente	2 41	4 23	64
	90	38	

Actuarios U. N. A. M. y U. A.

Cuarenta y nueve estudiantes del cuarto semestre de la carrera de Actuaría, que habían acreditado recientemente el primer curso de Probabilidades. Diez y nueve inscritos en la Universidad Nacional Autónoma de México (U.N.A.M.) y treinta en la Universidad Anáhuac (U.A.). Participaron voluntariamente en el experimento. En la U.A. fueron asignados al azar según su orden de llegada a las condiciones: con retroalimentación (15 Ss) y sin retroalimentación (15 Ss). Se seleccionaron alumnos de actuaría por ser una carrera en la que se enseña formalmente y se utiliza el concepto de probabilidad. Se seleccionó actuaría de la misma forma que pudiera haberse seleccionado otra carrera que contuviera en su plan de estudios la materia de probabilidades. Nuevamente no se controló el factor sexo, quedando distribuidos como se muestra a continuación:

\* El número en el cuadro interior superior izquierdo indica el número del grupo.

Tabla 2.2. Distribución de sujetos Actuarios. Sexo Universidad, retroalimentación.

		U. N.A.M.	U.	A.		
		Con retroa- limentación	Con retroa- limentación	Sin retroa- limentación		
Sexo	♀	5* 8	6 6	7 3	17	
	♂	8 11	9 9	10 12	32	
		19	15	15		

P R E P A 8.

Treinta alumnos del tercer año de Bachillerato, de la Preparatoria 8 de la U.N.A.M., 12 mujeres y 18 varones, obtuvieron 1 punto en la materia de Psicología por participar en la investigación. Pertenecientes al área Físico-Matemática,

A L B E R G U E .

Ciento veinticinco niños internos en el albergue infantil - "Margarita Maza de Juárez". Doce de 5-6 años, cuarenta de 7-8 años, cuarenta y tres de 9-10 años y treinta de 11-12 años. Todos varones. Fueron asignados al azar (sin controlar el número de niños en cada grupo) a las condiciones 25 y 49 ensayos, quedando distribuidos en la siguiente forma:

\* El número en el cuadro interior superior izquierdo indica el número de grupo.

## d) I n s t r u c c i o n e s .

Las instrucciones varían ligeramente según la edad del sujeto o la hipótesis experimental. A los niños más pequeños se les dice - que se trata de un juego donde ellos deben adivinar el color del par de canicas que el E tiene en la mano. A los jóvenes y adultos sólo se les indica que, como han comprobado, la bolsa tiene el mismo número de canicas de colores blanco y negro y que el experimentador sacará dos en cada ensayo, las guardará en el puño cerrado y que el S debe adivinar de qué color son, y que se le permitirá (en los grupos sin retroalimentación no se les enseñarán las canicas) verlas después de su respuesta.

## e) P r o c e d i m i e n t o .

El experimentador (E), una vez colocado frente al sujeto - (S), y después de aclaradas las instrucciones, indica al S que cuente - las canicas de colores blanco y negro y que las vaya depositando en la bolsa (tela) hasta que se hayan completado los 25 pares y el S esté seguro que el número de canicas blancas es igual al de negras.

Ahora el E revuelve las canicas dentro de la bolsa y extrae el par oculto dentro de su puño. Muestra el puño al S y le pregunta: "¿de qué color son?". Después de oír la respuesta del sujeto, la anota en la hoja de registro y muestra el par de canicas en su puño, (en los casos sin retroalimentación, las regresa a la bolsa sin mostrarlas al S), y coloca de nuevo las canicas dentro de la bolsa (en la -

Tabla 2.3. Distribución de los niños del albergue por edad y ensayos.

		E N S A Y O S	
		25	49
<u>E</u>	5 - 6	13 9	14 3
<u>D</u>	7 - 8	15 26	16 14
<u>A</u>	9 - 10	17 29	18 14
<u>D</u>	11 - 12	19 20	20 10

b) E s c e n a r i o .

Los escenarios en que se desarrolló este experimento fueron cubículos, oficinas y salones de clase, bien iluminados, aereados y con el menor ruido, cuando fue posible. El mobiliario común a todos los escenarios fue una mesa y dos sillas, aunque en cada caso existían en el sitio otro tipo de muebles.

c) M a t e r i a l e s .

- a) 25 canicas de color blanco y 25 de color negro, todas del mismo tamaño y peso.
- b) Hoja de Registro (véase apéndice I).

condición independiente). O deja ambas canicas sobre una charola o plato a la vista del S (cuando la condición es dependiente).

Este procedimiento se repitió 25 ó 49 veces o ensayos, dependiendo del grupo experimental.

f) Diseño Experimental.

Los 332 sujetos contituyeron 20 grupos. Las variables que se controlaron fueron: del sujeto: a) edad, b) nivel socioeconómico, - c) escolaridad; experimentales: d) número de ensayos, e) muestreo y - f) retroalimentación.

Edad: 5, 7, 9, 11, 18-22 años.

Nivel Socioeconómico: bajo, medio, alto\*

Escolaridad: sin escolaridad conocida, 3er. año bachillerato  
2° semestre Psicología, 4° semestre Actuaría.

Número de ensayos: 25 y 49.

Muestreo: Dependiente, independiente.

Retroalimentación: con o sin.

No se controló experimentalmente el factor sexo, sin embargo se analizan los resultados por separado, para hombres y mujeres.

---

\* El nivel socioeconómico en este estudio está pobremente definido, el criterio es únicamente la escuela o medio de procedencia. Se consideró nivel bajo a los niños del albergue Margarita Maza de Juárez, nivel medio a los jóvenes de la U.N.A.M. (prepa 8, Psicología y Actuaría) y nivel alto a los jóvenes de la Universidad Anáhuac (Actuaría).

Cuadro 2.I Descripción de los diferentes grupos experimentales.

Grupo	Número de Sujetos	Sexo		Edad	Nivel Socioeconómico			Escolaridad	Número de Ensayos		Muestreo		Retroali- mentación		Total respuestas observadas
		F	M		A	M	B		25	49	I	D	SI	NO	
1	49	X		18-22		X		2º Semestre Psicología	X		X		X		1225
2	41	X		18-22		X		"	X				X		1025
3	15		X	18-22		X		"	X		X		X		375
4	23		X	18-22		X		"	X			X	X		575
5	8	X		18-22		X		4º Semestre Actuaría	X		X		X		200
6	6	X		18-22	X			"	X		X		X		150
7	3	X		18-22	X			"	X		X			X	75
8	11		X	18-22		X		"	X		X		X		275
9	9		X	18-22	X			"	X		X		X		225
10	12		X	18-22	X			"	X		X			X	300
11	12	X		16-18		X		3er. año de bachillerato	X		X		X		300
12	18		X	16-18		X		"	X		X		X		450
13	9		X	5			X	Desconocida	X		X		X		225
14	3		X	5			X	Desconocida		X	X		X		147
15	26		M	7			X	Desconocida	X		X		X		650
16	14		X	7			X	"		X	X		X		686
17	29		X	9			X	"	X		X		X		725
18	14		X	9			X	"		X	X		X		686
19	20		X	11			X	"	X		X		X		500
20	10		X	11			X	"		X	X		X		490
	<u>332</u>														<u>9,284</u>

En la mayoría de los casos el número de sujetos estuvo determinado por su disponibilidad. Su participación fue voluntaria, recibiendo también la mayoría de las veces, una pequeña recompensa (1 punto, 1 dulce), por participar en el experimento, no por la calidad de su ejecución.

En el cuadro 2.4 se muestran los valores de las variables para los diferentes grupos a los que hemos numerado progresivamente.

g) Análisis de los Resultados.

Los resultados se analizan y se presentan en 3 partes:

- A) Relación estímulo - respuesta,
- B) Secuencia respuesta - retroalimentación - respuesta, y
- C) Probabilidades condicionales.

A su vez cada una se divide en:

Al- Comparación de las frecuencias observadas  $f_o$  (estímulos y respuestas) contra las frecuencias esperadas  $f_e$ , mediante la  $\chi^2$  y la prueba de los límites de confianza para la distribución binomial en porcentajes (Arkin y Colton, 1963).

$$\sigma_s = \sqrt{\frac{p q}{N}}$$

En el apéndice II se presenta la Tabla A que muestra los límites de confianza al nivel de  $p < .05$  ( $\pm 2\sigma$ ) y  $p < .01$  ( $\pm 3\sigma$ ), cuando  $p = .51$  y  $q = .49$ .

A2- Comparación de las frecuencias observadas en estímulos - contra las frecuencias observadas en respuestas, mediante la  $X^2$  (bondad del ajuste).

A3- Correlación del número de estímulos observados y el número de respuestas emitidas, en cada categoría, mediante la correlación de Pearson.

B4- Se analizan 27 posibles secuencias respuesta-retroalimentación -respuesta. Se agrupan de acuerdo a 8 categorías, aquellas secuencias que admiten la misma combinación de explicaciones. Se compara la probabilidad empírica contra la probabilidad teórica mediante el método de los límites de confianza en porcentajes para la distribución binomial. Ver Tabla B en el apéndice III, presenta los límites de confianza al nivel .05 ( $\pm 2 \sigma$ ) cuando  $p = .015$ ,  $q = .985$ ;  $p = .031$ ,  $q = .969$ ;  $p = .064$ ,  $q = .936$ ;  $p = .133$ ,  $q = .867$ .

B5- Se agrupan los resultados significativos, en ambos lados de la curva, según la hipótesis de trabajo que apoyan o niegan (efecto del reforzamiento, recencia, compensación y regla correcta). Se separan por PA, PE, CA, y CE.

B6- Se concentran en un solo cuadro los grupos y porcentajes significativos en las cuatro hipótesis de trabajo.

C7- Se presentan las probabilidades condicionales de las respuestas a las diferentes categorías dada la retroalimentación en el ensayo anterior.

## R E S U L T A D O S .

A) Relación Estímulo - Respuesta.

Al Frecuencia relativa de estímulos y respuestas.

La probabilidad de los resultados al muestrear 2 canicas simultáneamente de una bolsa que contiene 25 canicas blancas y 25 canicas negras se calculó como sigue:

Sea la probabilidad de que la primer canica

$$p (B) = \frac{1}{2} = .5$$

La probabilidad del color de la segunda canica sea blanca, dado que la primera fue blanca es

$$p (B|B) = \frac{24}{49} = .490$$

La probabilidad del par BB

$$p (BB) = .5 \times .490 = .245$$

Es igual para el par NN.

La probabilidad de que la segunda canica sea negra dado que la primera fue blanca

$$p (N|B) = \frac{25}{49} = .510$$

La probabilidad del par BN

$$p (BN) = .5 \times .51 = .255$$

Es igual para el par NB. Como no se consideró el orden, se agrupan

$$p (BN) + p (NB) = .255 + .255 = .51$$

Debido a que en este experimento no se controló la secuencia de estímulos, es necesario conocer cómo ocurrieron, por lo que se presentan resultados de estímulos y respuestas.

El cuadro 3.1 muestra la distribución de frecuencias observadas y frecuencias relativas de estímulos y respuestas en cada uno de los grupos, los resultados de la prueba  $\chi^2$ , realizada para comparar las frecuencias observadas con las esperadas, de acuerdo a la probabilidad teórica .245, .51 .245, y las frecuencias relativas significativas al .05 (\*) y .01 (\*\*) con el método de los límites de confianza (ver Tabla A), en el apéndice II.

#### Estímulos.

La  $\chi^2$  arrojó una probabilidad  $< .01$  en el grupo 1,  $< .02$  en el grupo 3,  $< .05$  grupos 11 y 17, y  $\leq .025$  en el grupo 18.

El método de los límites de confianza indica que el grupo 1 - que observó significativamente ( $p \leq .05$ ) menos pares NN y más BB; el grupo 3, menos pares NN y más BN ( $p \leq .05$ ); el grupo 11 más pares BB ( $p < .05$ ); el grupo 17 observó menos ( $p \leq .05$ ) pares NN y más (no significativos) BB y BN; el grupo 18 menos NN y más BB ( $p < .05$ ). El grupo 13 con un valor de  $\chi^2 = 4.22$  ns con 2 gl, arroja un valor significativo  $p < .05$  en la categoría BB debida a una frecuencia relativa mayor a la esperada por azar.

#### Respuestas.

La  $\chi^2$  resultó significativa en la distribución de respuestas en los grupos 8 y 16,  $p \leq .001$ , 9 y 12  $p \leq .01$ , 15  $p \leq .02$ , y 17  $p < .05$ .

El método de los límites arroja diferencias en el grupo 2, en donde se presentaron más respuestas NN  $p < .05$ ;  $p < .01$  en las tres categorías de respuesta en el grupo 8, en donde se presentaron más respuestas BN y menos BB y NN; en el grupo 9 más ( $p \leq .01$ ) BN y menos ( $p < .05$ ) BB; el grupo 12 más ( $p < .01$ ) BN y menos ( $p < .05$ ), BB; el grupo 15 más ( $p < .05$ ) BB y menos ( $p < .05$ ) BN; grupo 16 más ( $p \leq .01$ ) BB y menos ( $p \leq .01$ ); el grupo 18  $p \leq .05$ , más respuestas BB.

Cuadro 3.1. Distribución de Estímulos y Respuestas, en las diferentes categorías. Valor de  $X^2$  para la distribución. \*  $p \leq .05$ , \*\*  $p \leq .01$  con el método límites de confianza.

GRUPO		ESTIMULOS			Σ	RESPUESTAS			Σ
		BB	BN	NN		BB	BN	NN	
1	f	.352	598	275	1225	283	620	322	1225
	fr	.287**	.488	.224*		.231	.506	.263	
	$X^2 = 12.22$	$p < .01$				$X^2 = 2.61$			
2	f	250	523	252	1025	247	496	282	1025
	fr	.244	.510	.246		.241	.484	.275*	
	$X^2 = .01$					$X^2 = 5.23$			
3	f	96	211	68	375	88	202	85	375
	fr	.256	.563*	.181*		.235	.539	.227	
	$X^2 = 8.43$	$p < .02$				$X^2 = 1.28$			
4	f	138	297	140	575	154	272	149	575
	fr	.240	.517	.243		.268	.473	.259	
	$X^2 = .11$					$X^2 = 3.23$			
5	f	54	91	55	200	47	100	53	200
	fr	.270	.455	.275		.235	.500	.265	
	$X^2 = 2.43$					$X^2 = .45$			
6	f	36	82	32	150	35	87	28	150
	fr	.240	.547	.213		.233	.580	.187	
	$X^2 = 1.02$					$X^2 = 3.61$			
7	f					21	37	17	75
	fr					.280	.493	.227	
	$X^2 = .52$								
8	f	82	136	57	275	39	201	35	275
	fr	.298	.495	.207		.141**	.730**	.127**	
	$X^2 = 4.90$					$X^2 = 53.82$ $P < .001$			
9	f	55	117	53	225	42	140	43	225
	fr	.244	.520	.236		.186*	.622**	.191	
	$X^2 = .13$					$X^2 = 11.35$ $P < .01$			

PSICÓLOGOS

ACTUARIOS

GRUPO		ESTIMULOS			Σ	RESPUESTAS			Σ	
		BB	BN	NN		BB	BN	NN		
10	f					74	161	65	300	ACUAFIOS
	fr					.246	.537	.217		
	$X^2$					= 1.40				
11	f	93	137	70	300	77	150	73	300	BACHILLERES
	fr	.310*	.457	.233		.257	.500	.243		
	$X^2$	= 7.01 P < .05				= .23				
12	f	101	235	114	450	87	261	102	450	ACUAFIOS
	fr	.224	.522	.253		.193*	.58**	.227		
	$X^2$	= 1.06				= 9.84 P < .01				
13	f	68*	109	48	225	53	116	56	225	BACHILLERES
	fr	.302	.484	.213		.236	.516	.249		
	$X^2$	= 4.22				= .11				
14	f	42	73	32	147	45	66	36	147	ACUAFIOS
	fr	.285	.497	.218		.306	.449	.245		
	$X^2$	= 1.49				= 3.31				
15	f	169	322	159	650	191	304	155	650	BACHILLERES
	fr	.260	.495	.245		.294*	.468*	.238		
	$X^2$	= .87				= 8.72 P < .02				
16	f	166	336	184	686	228	292	166	686	ACUAFIOS
	fr	.242	.490	.268		.332**	.426**	.242		
	$X^2$	= 2.08				= 30.96 P < .001				
17	f	196	379	150	725	192	356	177	725	BACHILLERES
	fr	.270	.523	.207*		.265	.491	.244		
	$X^2$	= 6.43 P < .05				= 1.68				
18	f	193	352	141	686	194	319	173	686	ACUAFIOS
	fr	.281*	.513	.206*		.283*	.465	.252		
	$X^2$	= 8.07 P < .025				= 6.87 P < .05				
19	f	133	252	115	500	133	237	130	500	BACHILLERES
	fr	.266	.504	.230		.266	.474	.260		
	$X^2$	= 1.39				= 2.63				
20	f	129	240	121	490	118	245	127	490	ACUAFIOS
	fr	.263	.490	.247		.241	.500	.259		
	$X^2$	= 1.07				= .53				

ACUAFIOS

BACHILLERES

NINOS

A 2.- Los resultados de las comparaciones de las distribuciones de las frecuencias de respuestas observadas contra la frecuencia observada de estímulos, se encontró el valor de  $\chi^2$  significativo para los grupos:

Grupo	$\chi^2$	G 1	P	
1	11.60	2	<	.01
2	14.01	2	<	.001
8	25.29	2	<	.001
16	13.76	2	<	.01

A 3.- En el cuadro 3.2 se presentan los coeficientes de correlación entre número de estímulos y número de respuestas en cada categoría, así como su probabilidad cuando ésta es significativa.

Cuadro 3.2. Coeficientes de correlación entre E y R para cada categoría y cada grupo.

Grupo	B B		B N		N N	
	r	P	r	P	r	P
1	.364	<.01	.196		.339	<.01
2	.090		.181		.086	
3	-.019		.243		.171	
4	-.373	<.02	.052		.407	<.01
5	.522	<.05	-.028		-.051	
6	.287		.461		.343	
8	-.019		.385		.100	
9	-.279		.034		-.141	
11	.731	<.01	.663	<.01	.467	<.05
12	.456	<.01	.295		.139	
13	.432		.412		.773	<.01
14	.721		.982	<.01	.994	<.01
15	.194		.455	<.01	.620	<.01
16	-.061		.135		.384	<.05
17	.658	<.01	.381	<.01	.331	<.02
18	.706	<.01	.411	<.05	.159	
19	.364	<.05	.426	<.01	.522	<.01
20	.088		.100		-.031	

Sólo una correlación presenta signo negativo. Nótese que la mayoría de las r significativas aparecen en grupos formados por niños.

B) Secuencia respuesta-retroalimentación-respuesta.

Se tomó como unidad de análisis la secuencia respuesta-retroalimentación-respuesta. Este análisis lleva implícita la aceptación del modelo de memoria de un solo ensayo (por ej. Trabasso y Bower, 1966), que postula: al responder en el ensayo  $n$ , el  $S$  sólo recuerda la  $rt$  de  $n - 1$  y su respuesta en  $n - 1$ . Esta memoria, más las contingencias o reglas que pueden estar vigentes en  $n$ , constituyen la condición suficiente y necesaria (la explicación) de la respuesta en  $n$ . Esto no descarta la posibilidad de que la memoria del  $S$ , pueda recordar sus  $R$ 's y las  $rt$ 's en  $n-2$ ,  $n-3$ , etc., o tener una vaga idea de cuál suceso (BB, NN, BN), ha predominado en la serie de ensayos que ha sufrido. Sin embargo, en este trabajo no se analizaron las posibilidades.

El análisis de la respuesta en el ensayo  $n$ , la retroalimentación o consecuencia de ésta y la respuesta en el siguiente ensayo  $n + 1$  permite dilucidar algunas cuestiones sobre la instancia controladora de las respuestas. Considérese el caso de 25 ensayos.

$n$	$rt$	$n + 1$
$R$	$E+$	$R$

Dado que comenzamos el análisis con la Respuesta del  $S$  (y no con el  $E^D$ ), asociándola a la  $R$  en el siguiente ensayo, en el último ensayo no podemos asociar la  $R_{25}$  a ninguna otra. Por lo tanto los 25 ensayos se reducen a 24 asociaciones del tipo

$n$	$rt$	$n + 1$
$R$	$E+$	$R$

En cuanto a la retroalimentación, en ensayo  $n$  pudo haber sido acierto (A) (coinciden la respuesta y el color de 2 canicas dentro del puño) o un error (E) (no coinciden).

Respecto a la respuesta en  $n + 1$  en relación a la respuesta en  $n$ , puede ser la misma (le llamaremos perseverancia),  $P$  o diferente (le llamaremos cambio  $C$ ).

La Combinación de los resultados  $(A \text{ ó } E)$ , y la  $R$  en  $n + 1$ ,  $(P \text{ ó } C)$ , produce el espacio de eventos  $P \uparrow A$  (perseverancia después de acierto),  $P \uparrow E$  (perseverancia después de error),  $C \uparrow A$  (cambio después de acierto) y  $C \uparrow E$  (cambio después de error).

Tomando en cuenta la categoría de respuesta en  $n$  y  $n + 1$ , el color de las canicas en la retroalimentación : los tres momentos de la transición  $n, r_t, n + 1$ , se obtienen las siguientes combinaciones:

$n$	$r_t$	$n + 1$			
BB	BB	BB	PA		
BB	BB	BN		CA	
BB	BB	NN		CA	
BB	BN	BB			PE
BB	BN	BN			CE
BB	BN	NN			CE
BB	NN	BB			PE
BB	NN	BN			CE
BB	NN	NN			CE
BN	BB	BB			CE
BN	BB	BN			PE
BN	BB	NN			CE
BN	BN	BB		CA	
BN	BN	BN	PA		
BN	BN	NN		CA	
BN	NN	BB			CE
BN	NN	BN			PE
BN	NN	NN			CE
NN	BB	BB			CE
NN	BB	BN			CE
NN	BB	NN			PE
NN	BN	BB			CE
NN	BN	BN			CE
NN	BN	NN			PE
NN	NN	BB		CA	
NN	NN	BN		CA	
NN	NN	NN	PA		

Esta tabla puede presentarse también en una matriz en la que - en el eje vertical aparecen  $R_n$  y  $r_t$  y en el Horizontal  $R_{n+1}$ . Las posibilidades se reparten así: 3/27 PA; 6/27 CA; 6/27 PE; y 12/27 CE. Nueve posibilidades de acierto por 18 de error.

Para la teoría de las probabilidades, cada una de las celdillas del cuadro de doble contingencia que muestra las combinaciones PA, CA, PE, CE, 27 posibles secuencias, puede considerarse como un suceso compuesto que representa la ocurrencia de tres eventos:

$$R_n, rt, R_{n+1}.$$

Para calcular las probabilidades teóricas de cada una de las celdillas, se aplicó la regla del producto, conservando las probabilidades asignadas a cada uno de los sucesos simples, esto implica la suposición de independencia. Sean sucesos simples  $R_n$  (BB, BN, NN), retroalimentación (BB, BN, NN) y  $R_{n+1}$  (BB, BN, NN).

Aquí se intercalan las probabilidades propias de la respuesta y las probabilidades propias de la retroalimentación. Porque ambas, entendidas como frecuencias relativas (tanto en la R como en el E), muestran ser iguales:  $BB = NN = .45$ , tanto en lo teórico, como en la frecuencia relativa (en E y R),  $BN = .51$  tanto en lo teórico, como en la frecuencia relativa.

El cuadro 3.3 presenta la probabilidad teórica de cada uno de los sucesos compuestos, resultante del producto de las probabilidades de los sucesos simples involucrados.

Localización de las combinaciones de Perseverancias (P), Cambios (C) aciertos (A), y errores (E), PA, PE, CA, CE en la matriz de secuencias  $R_n, rt_n, R_{n+1}$ .

		$R_{n+1}$			
		BB	BN	NN	
n	BB	BB	PA	CA	CA
		BN	PE	CE	CE
		NN	PE	CE	CE
	BN	BB	CE	PE	CE
		BN	CA	PA	CA
		NN	CE	PE	CE
	NN	BB	CE	CE	PE
		BN	CE	CE	PE
		NN	CA	CA	PA

Cuadro 3.3. Presenta la probabilidad teórica calculada para cada uno de los sucesos compuestos (respuesta  $n$ , retroalimentación, - respuesta  $n + 1$ ). En el supuesto que sean independientes  $R_n + 1$ .

$R_n$	$r_t$	BB (.245)	BN (.51)	NN (.245)
BB (.245)	BB (.245)	.015	.031	.015
	BN (.51)	.031	.064	.031
	NN (.245)	.015	.031	.015
BN (.51)	BB (.245)	.031	0.064	.031
	BN (.51)	.064	.133	.064
	NN (.245)	.031	.064	.031
NN (.245)	BB (.245)	.015	.031	.015
	BN (.51)	.031	.064	.031
	NN (.245)	.015	.031	.015

El encadenamiento de las respuestas en 2 ensayos consecutivos y la retroalimentación a la primera respuesta, produce 27 diferentes combinaciones, producto de 3 (posibles respuestas en  $n$ ) X 3 (posibles resultados en  $n$ ) X 3 (posibles respuestas en  $n + 1$ ).

Al considerar la calidad de la respuesta en  $n + 1$  en relación a sus respuestas y retroalimentación antecedentes encontramos que las diferentes secuencias resultantes, admiten alguna de las explicaciones expuestas anteriormente; de hecho algunas admiten hasta tres explicaciones.

Se agruparon las secuencias que coinciden en las explicaciones admisibles, resultando 8 combinaciones, que se detallan abajo y se presentan esquemáticamente en el cuadro 3.4.

Cada combinación se numera progresivamente.

Se presenta el número de la celdilla correspondiente (ver cuadro 3.3) en el eje vertical la respuesta en  $n$  y la retroalimentación números del 1 al 9 y en el eje horizontal la respuesta en  $n + 1$ , números del 1 al 3. De tal forma que se identifica una celdilla, por el primer número en el eje vertical y el segundo en el horizontal.

En el cuadro 3.4 no aparece como columna regla correcta vencida por el efecto del reforzamiento, debido a que no se planteó como explicación y a que probablemente no difiera mucho del efecto del reforzamiento. Sus características son una secuencia que se inicia con BN (regla correcta), le sigue retroalimentación "equivocada" y la respuesta cambia en  $n + 1$ .

Se encontraron hasta 8 posibles combinaciones de explicaciones:

- 1.- Efecto del reforzamiento y recencia. Celdillas (1, 1; 3, 3; 7, 1; 9, 3).
- 2.- Efecto del reforzamiento, regla correcta y recencia. Celdillas (2, 2; 8, 2).
- 3.- Regla correcta y regla compensatoria. Celdillas (1, 2; 4, 2; 6, 2; 9, 2).
- 4.- Regla compensatoria. Celdillas (1, 3; 2, 1; 3, 1; 5, 1; 5, 3; 7, 3; 8, 3; 9, 1).
- 5.- Efecto del reforzamiento y regla compensatoria. (Celdillas (2, 3; - 8, 1).
- 6.- Efecto del reforzamiento, regla correcta y regla compensatoria. Celdillas (3, 2; 7, 2).
- 7.- Efecto del reforzamiento, recencia y regla correcta vencida por las contingencias. Celdillas (4, 1; 6, 1).
- 8.- Efecto del reforzamiento, regla compensatoria y regla correcta vencida por las contingencias. Celdillas (4, 3; 6, 1).

En adelante se llamará combinación n (del 1 al 8) a la combinación de posibles explicaciones.

Cuadro 3.4. Posibles secuencias al encadenar 2 ensayos y sus posibles explicaciones.

Combinaciones de Explicaciones	Secuencia			Conducta	Efecto del Reforzamiento	Regla Correcta	Compen- satoria	Recencia
	RN	FE	YR+1					
1	BB	BB	BB	PA	X			X
3	BB	BB	BN	CA		X	X	
4	BB	BB	NN	CA			X	
4	BB	BN	BB	PE			X	
2	BB	BN	BN	CE	X	X		X
5	BB	BN	NN	CE	X		X	
4	BB	NN	BB	PE			X	
6	BB	NN	BN	CE	X	X	X	
1	BB	NN	NN	CE	X			X
7	BN	BB	BB	CE	X			X
3	BN	BB	BN	PE		X	X	
8	BN	BB	NN	CE	X		X	
4	BN	BN	BB	CA			X	
2	BN	BN	BN	PA	X	X		X
4	BN	BN	NN	CA			X	
8	BN	NN	BB	CE	X		X	
3	BN	NN	BN	PE		X	X	
7	BN	NN	NN	CE	X			X
1	NN	BB	BB	CE	X			X
6	NN	BB	BN	CE	X	X	X	
4	NN	BB	NN	PE			X	
5	NN	BN	BB	CE	X		X	
2	NN	BN	BN	CE	X	X		X
4	NN	BN	NN	PE			X	
4	NN	NN	BB	CA			X	
3	NN	NN	BN	CA		X	X	
1	NN	NN	NN	PA	X			X

Las combinaciones 1 y 7, 5 y 8 se diferencian en que la 7 y 8 tienen como primer elemento de la cadena la respuesta BN, que pudiera llegar a indicar posesión inicial de la regla que es vencida por efecto de las contingencias.

El cuadro 3.5 presenta esquemáticamente, la posición de cada una de las combinaciones de explicación.

Los cuadros (3.6 al 3.11) presentan las frecuencias relativas a cada una de las celdillas.

Cada uno de los cuadros contiene las frecuencias relativas de aquellas celdillas que admiten la(s) misma(s) explicación(es).

También se presentan las desviaciones de la probabilidad teórica binomial de cada celdilla (ver cuadro 3.3). A un valor más cercano a cero en estas desviaciones consideramos que esos resultados son los esperados por azar, a mayor diferencia en el sentido positivo, más admisible la explicación, a la vez que a mayor diferencia en el sentido negativo, menos admisible la explicación.

Para determinar la zona de rechazo de las frecuencias relativas, respecto a la hipótesis de no diferencia con la frecuencia teórica binomial, se calcularon los límites de confianza inferior y superior  $\pm 2\sigma$  para la distribución binomial en porcentaje mediante el mismo procedimiento utilizado para la distribución de estímulos y respuestas. La Tabla B (ver apéndice III), muestra el valor de  $2\sigma$ , de los límites inferior (Li) y superior (LS), para cada una de las probabilidades  $p = .015$ ;  $p = .031$   $p = .064$  y  $p = .133$ , en cada uno de los grupos según el número de sujetos que lo componen.

Cuadro 3.5. Muestra el número de la combinación de explicaciones para cada secuencia o suceso compuesto. 56.

		n + 1			
		rt	BB	BN	NN
BB	BB		1	3	4
	BN	4	4	2	5
	NN	4	4	6	1
n BN	BB		7	3	8
	BN	4	4	2	4
	NN	8	8	3	7
NN	BB		1	6	4
	BN	5	5	2	4
	NN	4	4	3	1

Cuadro 3.6. Resultados de las secuencias BB, BB, BB; BB, NN, NN; NN, BB, BB; y NN, NN, NN. Probabilidad teórica : - .25 X .25 X .25 = .015.

Combinación 1, efecto del reforzamiento y recencia.

Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica \* =  $p \leq .05$  + .

Grupo		1,1	C e l d i l l a s pt = .016		
			3,3	7,1	9,3
1	PE	.015	.012	.010	.012
	≠	-.00	-.003	-.005	-.004
2	PE	.009	.013	.012	.010
	≠	-.006	-.002	-.003	-.005
3	PE	.011	.011	.003	.006
	≠	.004	-.004	-.012	-.009
4	PE	.016	.007	.007	.009
	≠	.001	-.008	-.008	-.006
5	PE	.005	.021	0*	.005
	≠	-.010	.006	-.015	-.010
6	PE	0*	0*	.014	0*
	≠	-.015	-.015	-.001	-.015
8	PE	0*	0*	.004	.004
	≠	-.015	-.015	-.011	-.011
9	PE	.005	.005	.009	.005
	≠	-.010	-.010	-.006	-.010
11	PE	.028	.010	.017	.010
	≠	.011	-.005	.001	-.005
12	PE	.019	.009	.007	.012
	≠	.004	-.006	-.006	-.003
13	PE	.009	.014	.046*	.009
	≠	-.006	-.001	.031	-.006
14	PE	.076*	.035*	.042*	.007
	≠	.061	.020	.027	-.008

C e l d i l l a s pt = .016

Grupo		1,1	3,3	7,1	9,3
15	PE	.021	.038*	.014	.016
	≠	.006	.023	-.001	.001
16	PE	.030*	.037*	.016	.013
	≠	.015	.020	.001	-.002
17	PE	.022	.010	.030*	.009
	≠	.007	-.005	.015	-.006
18	PE	.028*	.019	.031*	.010
	≠	.013	.004	.016	-.005
19	PE	.013	.015	.019	.010
	≠	-.002	0	.004	-.005
20	PE	.006	.016	.023	.006
	≠	-.019	.001	.008	-.009

P.E. Probabilidad empírica.

El cuadro 3.6, presenta los resultados de las secuencias BB, BB, BB; BB, NN, NN; NN, BB, BB; y NN, NN, NN, explicables por el efecto del reforzamiento o las consecuencias y la recencia, (combinación 1). Encontramos entre 72 puntajes, que 24 son superiores a la probabilidad teórica (.016), 10 a nivel significativo, todos en los grupos de niños de 5, 7 y 9 años con dos y tres puntajes significativos (replicación del efecto)<sup>1</sup> en los grupos con 49 ensayos.

46 puntajes son inferiores a la probabilidad teórica, 6 a nivel significativo (  $p \leq .05$  ). Los resultados significativos del lado izquierdo de la curva se presentan todos en los grupos de adultos jóvenes, especializados, actuarios UNAM (con 2 replicaciones), actuarias UNAM y (3 replicaciones) en actuarias UA.

<sup>1</sup> Se considera replicación cuando se hallan significativos más de un puntaje que mide el mismo efecto.

Cuadro 3.7. Resultados de las secuencias BB, BN, BN; y NN, EN, BN, probabilidad teórica  $.24 \times .51 \times .51 = .064$ ; y BN, BN, BN, probabilidad teórica  $.51 \times .51 \times .51 = .133$ , combinación 2, - efecto del reforzamiento, regla correcta y recencia. Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica  $*\alpha = p \leq .05$ .

Grupo		p't = .064		p't = .133
		2,2	8,2	5,2
1	P'E	.065	.081*	.099
	≠	.001	.017	-.034
2	P'E	.060	.071	.118
	≠	-.004	.007	-.015
3	P'E	.086	.053	.131
	≠	.022	-.011	-.002
4	P'E	.049	.078	.098*
	≠	-.015	.014	-.035
5	P'E	.031	.078	.146
	≠	-.032	.014	.013
6	P'E	.083	.049	.167
	≠	.025	-.015	.034
8	P'E	.053	.027*	.273**
	≠	-.011	-.037	.140
9	P'E	.042	.046	.204**
	≠	-.022	-.018	.070

Grupo		p't = .064		p't = .133
		2,2	8,2	5,2
11	P'E	.049	.052	.149
	≠	-.015	-.012	.016
12	P'E	.051	.076	.171*
	≠	-.013	.012	.038
13	P'E	.060	.051	.171*
	≠	-.004	-.012	.038
14	P'E	.056	.083	.171
	≠	-.008	.019	.038
15	P'E	.074	.050	.146
	≠	.010	-.014	.013
16	P'E	.076	.048	.168*
	≠	.012	-.016	.035
17	P'E	.085*	.072	.126
	≠	.021	.008	-.007
18	P'E	.095*	.073	.124
	≠	.031	.009	-.009
19	P'E	.050	.058	.107
	≠	-.014	-.006	-.026
20	P'E	.042	.058	.133
	≠	-.018	-.006	0

El cuadro 3.7 presenta los resultados de las secuencias BB, BN, BN; NN, BN, BN; y BN, BN, BN, que admiten las explicaciones efecto del reforzamiento o consecuencias, regla correcta y recencia; combinación 2. En primer lugar se comentan los resultados de las dos primeras secuencias en las columnas 1 y 2 de la Tabla 3.7 y posteriormente las de la 3a. secuencia, por ser su probabilidad teórica diferente - .133.

De los 36 puntajes de las primeras dos columnas, 15 son mayores a la probabilidad teórica, 3 la exceden por más de 2 desviaciones estándar, pertenecen a los grupos de psicólogos muestreo independiente y niños de 9 años 25 y 49 ensayos, un puntaje de los actuarios de la U.N.A.M., es significativamente menor a la probabilidad teórica.

La secuencia BN, BN, BN, 12 de los puntajes son superiores a la probabilidad teórica .133, cinco significativos.

Los grupos con resultados significativos al nivel de .01 - son los actuarios varones, al .05 bachilleres varones y niños de 5 y 7 años, 25 ensayos.

Seis grupos presentaron puntajes menores a la probabilidad teórica, dos a nivel significativo, que son psicólogos.

Cuadro 3.8. Resultados de las secuencias BB, BB, Bn; NN, NN, BN, probabilidad teórica  $.24 \times .24 \times .51 = .031$ , y BN, -BB, BN; y BN, NN, BN, probabilidad teórica  $.51 \times .24 \times .51 = .064$ . Combinación 3, regla correcta y regla compensatoria. Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica.  $* \alpha = p \leq .05$

Grupo		p' t = .031		p't = .064	
		1,2	9,2	4,2	6,2
1	P'E	.028	.033	.073	.052
	≠	-.003	.002	.009	-.012
2	P'E	.030	.032	.057	.046*
	≠	-.001	.001	-.007	-.018
3	P'E	.031	.028	.081	.053
	≠	0	-.003	.017	-.011
4	P'E	.032	.040	.056	.062
	≠	.001	.009	-.008	-.002
5	P'E	.052	.052	.047	.036
	≠	.021	.021	-.017	-.028
6	P'E	.035	.056	.076	.049
	≠	.004	.025	.012	-.015
8	P'E	.023	.030	.170**	.102*
	≠	-.008	-.001	.106	.038
9	P'E	.028	.037	.102*	.111*
	≠	-.003	.006	.038	.047

Grupo		p't = .031		p't = 0.64	
		1,2	9,2	4,2	6,2
11	P'E	.024	.035	.063	.045
	≠	-.007	.004	-.001	-.019
12	P'E	.025	.039	.058	.076
	≠	-.006	.008	-.006	.012
13	P'E	.028	.028	.093	.046
	≠	-.003	-.003	.029	-.017
14	P'E	.042	.021	.028	.035
	≠	.011	-.010	-.036	-.029
15	P'E	.040	.021	.027**	.029**
	≠	.009	-.010	-.037	-.035
16	P'E	.036	.024	.021**	.043*
	≠	.005	.007	-.043	-.021
17	P'E	.026	.024	.052	.060
	≠	-.005	-.007	-.012	-.004
18	P'E	.027	.024	.057	.039*
	≠	-.004	-.007	-.007	-.025
19	P'E	.035	.029	.071	.048
	≠	.004	-.002	.007	-.016
20	P'E	.031	.040	.079	.058
	≠	0	.009	.015	-.006

El cuadro 3.8 presenta los resultados de las secuencias BB, BB, BN; NN, NN, BN; BN, BB, BN; y BN, NN, BN, resultado de la aplicación de la regla correcta. En 2 de ellas después de haber acertado se cambia la respuesta a BN y en las otras 2 a pesar de haber errado se persevera en la respuesta BN. Estas secuencias también admiten como explicación la regla compensatoria, cualquiera que sea el caso, también se muestra una conducta precisamente contraria a las contingencias. Para comentar los resultados nos referiremos en primer lugar a los cambios después de acierto que se presentan en las dos primeras columnas.

Ningún puntaje es significativo, de los 36, 17 diferencias son positivas, la mayor parte pertenece a sujetos adultos, los grupos 4, 5, 6, y 15 estuvieron muy cerca de alcanzar la significancia al .05. Dos frecuencias relativas no presentan diferencias con la probabilidad teórica y 17 presentan diferencias con signo negativo. Los grupos 5 y 13 obtuvieron los mismos puntajes en ambas secuencias.

En cuanto a los resultados después de error que se presentan en la 3. y 4a. columna, encontramos de los 36 puntajes 11 diferencias con signo positivo, 4 frecuencias relativas significativas, del lado derecho de la curva en ambas secuencias (2 replicaciones) para los grupos de actuarios varones U.N.A.M. y U.A.25 diferencias negativas, 6 puntajes significativos del lado izquierdo de la curva en los grupos de psicólogas muestreo dependiente; niños de 7 años, 25 y 49 ensayos, en ambas secuencias (replicación), y una secuencia en el grupo de 9 años, 49 ensayos.

Cuadro 3.9. Resultados de las secuencias BB, BB, NN; NN, NN, BB; BB, NN, BB; y NN, BB, NN; probabilidad teórica .24 X .24 X .24 = .015, BB, BN, BB; y NN, BN, NN, probabilidad teórica .24 X .51 X .51 = .031; BN, BN, BB; y BN, BN, NN, probabilidad teórica .51 X .51 X .24 = .064; combinación 4 regla compensatoria. Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica. \* $\alpha$ .  $p \leq .05$

Grupo		C e l d i l l a s							
		p't = .015				p't = 0.31		p't = .064	
		1,3	9,1	3,1	7,3	2,1	8,3	5,1	5,3
1	P'E	.012	.011	.010	.017	.027	.030	.063	.069
	≠	-.003	-.004	-.005	.002	-.004	-.001	-.001	.005
2	P'E	.019	.015	.015	.020	.024	.043*	.055	.062
	≠	.004	0	0	.005	-.007	.012	-.009	-.002
3	P'E	.008	.014	.003	.011	.028	.022	.094*	.078
	≠	-.007	-.001	-.012	-.004	-.003	-.009	.030	.014
4	P'E	.022	.016	.016	.020	.072*	.038	.065	.065
	≠	.007	.001	.001	.005	.041	.007	.001	.001
5	P'E	.036*	.016	.010	.010	.005*	.016	.052	.047
	≠	.021	.001	-.005	-.005	-.026	.015	-.012	-.017
6	P'E	.014	0*	.007	.014	.021	.014	.104*	.056
	≠	-.001	-.015	-.008	-.001	-.010	-.017	.040	-.008
8	P'E	.011	.008	.004	.008	.008*	.008*	.057	.042
	≠	.004	-.007	-.011	-.007	-.023	-.023	-.007	-.022
9	P'E	.009	.014	.005	.019	.032	.014	.056	.056
	≠	-.006	-.001	-.010	-.004	.001	-.017	-.008	-.008

		C e l d i l l a s							
		p't = .015				p't = .031		p't = .064	
Grupo		1,3	9,1	3,1	7,3	2,1	8,3	5,1	5,3
11	P'E	.028	.024	.024	.024	.028	.024	.045	.045
	≠	.013	.009	.009	.009	-.003	-.007	-.019	-.019
12	P'E	.012	.007	.005	.007	.014*	.019	.060	.093*
	≠	-.003	-.008	-.010	-.008	-.017	-.012	-.004	.029
13	P'E	.037*	.019	.014	.019	.028	.032	.051	.042
	≠	.022	.004	-.001	.004	-.003	.001	-.013	-.022
14	P'E	.028	.035*	.007	.007	.021	.021	.056	.063
	≠	.013	.020	-.008	-.008	-.010	.010	-.008	-.001
15	P'E	.026*	.034*	.021	.013	.024	.024	.058	.029*
	≠	.011	.019	.006	.004	-.007	-.007	-.006	-.035
16	P'E	.036*	.031*	.025	.012	.034	.027	.067	.037*
	≠	.021	.016	.010	-.003	.003	-.004	.003	-.027
17	P'E	.030*	.016	.013	.014	.026	.016*	.060	.062
	≠	.015	.001	-.002	-.001	-.005	-.015	-.004	-.002
18	P'E	.022	.021	.012	.013	.027	.021	.061	.058
	≠	.007	.006	-.003	-.002	-.004	-.010	-.003	-.006
19	P'E	.035*	.038*	.015	.017	.023	.023	.063	.052
	≠	.020	.023	-.0	.002	-.008	.008	-.001	-.012
20	P'E	.027*	.029*	.010	.023	.025	.029	.071	.052
	≠	.012	.014	-.005	.008	-.006	-.002	.007	-.012

El cuadro 3.9 presenta los resultados de las secuencias BB,- BB, NN; NN, NN, BB; BB, NN, BB; NN, BB, NN; probabilidad teórica .015. BB, BN, BB; y NN, BN, NN, probabilidad teórica .031, y BN, - BN, BB; y BN, BN, NN probabilidad teórica .064, estas secuencias sólo admiten como explicación la regla compensatoria, además representa una conducta contraria a la definida por la ley del efecto.

Los resultados se presentarán por partes.

En las dos primeras columnas tenemos los resultados de aquellas respuestas que cambian después de acertar en una categoría incorrecta hacia otra categoría incorrecta.

De los 36 puntajes 23 diferencias son positivas 12 frecuencias con una  $p \leq .05$ , 10 en grupos de niños y 1 en grupo de actuarios U.N.A.M. los 6 grupos de niños de 5, 7 y 11 años, con 25 y 49 ensayos, 3 grupos tuvieron ambas secuencias (replicación) significativas, 1 frecuencia relativa fue idéntica a la teórica y 13 diferencias negativas, una significativa, en el grupo de actuarios U.A.

Las columnas 3 y 4 muestran la perseverancia después de error en una categoría equivocada. Trece diferencias positivas, 2 no diferencia y 23 diferencias negativas.

Las columnas 5 y 6, muestran los resultados de las perseverancias, en la conducta equivocada BB ó NN, después de haberse equivocado y haber visto precisamente el color correcto, hallamos 9 diferencias positivas 2 significativas en los grupos de psicólogos (mujeres y varones) con muestreo dependiente, 27 diferencias negativas, 5 significativas, ambas secuencias en los varones actuarios U.N.A.M., y una en mujeres actuarios U.N.A.M., varones bachilleres, niños 9 años 25 ensayos.

Las columnas 7 y 8 presentan los resultados de las secuencias, cambio después de haber acertado en BN a BB y NN.

De los 36 puntajes examinados 9 fueron mayores a la probabilidad teórica, (.064) 2 significativamente, en los grupos de psicólogos muestreo independiente y bachilleres varones.

24 puntajes fueron menores a la probabilidad teórica, 2 significativamente, se presentaron en los niños de 7 años 25 y 49 ensayos.

Cuadro 3.10. Resultados de las secuencias BB, EN, NN; y NN, BN, BB; Probabilidad teórica  $.245 \times .51 \times .245 = .031$ . Combinación 5, efecto del reforzamiento y regla compensatoria. Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica.  $*\alpha = p \leq .05$ .

Grupo.	C e l d i l l a s		
		2,3	8,1
1	P'E	.030	.027
	≠	-.001	-.004
2	P'E	.037	.040
	≠	.006	.009
3	P'E	.031	.042
	≠	0	.011
4	P'E	.034	.025
	≠	.003	-.006
5	P'E	.031	.057*
	≠	0	.026
6	P'E	.049	.007
	≠	.018	-.024
8	P'E	.019	.011
	≠	-.012	-.020
9	P'E	.046	.023
	≠	.015	-.008
11	P'E	.031	.017
	≠	0	-.014
12	P'E	.021	.019
	≠	-.010	-.012

Grupo.	Celdillas		
		2,3	8,1
13	P'E	.019	.028
	≠	-.012	-.003
14	P'E	.021	.028
	≠	-.010	.003
15	P'E	.029	.037
	≠	-.002	.006
16	P'E	.033	.045*
	≠	.002	.014
17	P'E	.034	.043
	≠	.003	.012
18	P'E	.033	.037
	≠	.002	.006
19	P'E	.058*	.040
	≠	.027	.009
20	P'E	.048*	.031
	≠	.017	0

El cuadro 3.10 presenta los resultados de las secuencias BB, BN, NN y NN, BN, BB, con una probabilidad teórica de .031, con posibles explicaciones de efecto del reforzamiento y regla compensatoria. De los 36 puntajes analizados 17 excedieron la probabilidad teórica, cuatro de ellos de manera significativa, en los grupos de - actuarios U.N.A.M., niños de 7 años 49 ensayos y 11 años 25 y 49 en sayos. Cuatro puntajes fueron iguales a la probabilidad teórica y - 15 menores aunque ninguno a nivel significativo.

Cuadro 3.11. Resultados de las secuencias BB, NN, BN; y NN, BB, - BN. Probabilidad teórica  $.245 \times .245 \times .51 = .031$ . - Combinación 6. Efecto del reforzamiento, regla correcta y regla compensatoria. Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica.  $*\alpha = p \leq .05$ .

Grupo		C e l d i l l a s	
		3,2	7,2
1	P'E	.032	.039
	≠	.001	.008
2	P'E	.038	.028
	≠	.007	-.003
3	P'E	.031	.053*
	≠	0	.022
4	P'E	.022	.029
	≠	-.009	-.002
5	P'E	.042	.031
	≠	.011	0
6	P'E	.028	.042
	≠	-.003	.011
8	P'E	.027	.023
	≠	-.004	-.008
9	P'E	.019	.028
	≠	-.012	-.003
11	P'E	.031	.042
	≠	0	.011

Grupo		Celdillas	
		3,2	7,2
12	P'E	.042	.042
	≠	.011	.011
13	P'E	.014	.014
	≠	-.017	-.017
14	P'E	.028	0*
	≠	-.003	-.031
15	P'E	.019	.034
	≠	-.012	.003
16	P'E	.027	.024
	≠	-.004	-.007
17	P'E	.023	.020
	≠	-.008	-.011
18	P'E	.019	.021
	≠	-.012	-.010
19	P'E	.025	.027
	≠	-.006	-.008
20	P'E	.033	.023
	≠	.002	-.008

El cuadro 3.11 presenta los resultados de las secuencias BB, NN, BN y NN, BB, BN, que admite las explicaciones efecto del reforzamiento, regla correcta y regla compensatoria. De las 36 frecuencias relativas presentadas 11 de ellas son superiores a la probabilidad teórica (.031) 1 a nivel significativo, 3 coinciden con la frecuencia teórica y 22 están por debajo de la probabilidad teórica sólo una a nivel significativo.

Los grupos con nivel significativo son en el lado derecho de la curva Psicólogos varones con muestreo independiente en el lado izquierdo, los niños de 5 años con 49 ensayos.

Vale la pena hacer notar que las frecuencias relativas observadas en estas dos secuencias fueron idénticas en ambas secuencias en el grupo 12 y en el 13.

Cuadro 3.12. Resultados de las secuencias BN, BB, BB; EN, NN, NN. Probabilidad teórica  $.51 \times .24 \times .24 = .031$ . Combinación 7, efecto del reforzamiento, r e c e n c i a y regla correcta vencida por las contingencias. Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica  $*\alpha = p \leq .05$

Grupo		<u>C e l d i l l a s</u>	
		4,1	6,3
1	P'E	.034	.026
	≠	.003	-.005
2	P'E	.030	.030
	≠	-.001	-.001
3	P'E	.025	.014
	≠	-.006	-.017
4	P'E	.009	.027
	≠	-.022	-.004
5	P'E	.031	.047
	≠	0	.016
6	P'E	.014	.014
	≠	-.017	-.017
8	P'E	.015	0*
	≠	-.016	-.031
9	P'E	.019	.014
	≠	-.012	-.017
11	P'E	.052*	.031
	≠	.021	0

Grupo	Celdillas		
		4,1	6,3
12	P'E	.028	.030
	≠	-.003	-.001
13	P'E	.028	.056*
	≠	-.003	.025
14	P'E	.042	.049
	≠	.011	.018
15	P'E	.054*	.032
	≠	.023	.001
16	P'E	.043	.025
	≠	.012	-.006
17	P'E	.032	.032
	≠	.001	.001
18	P'E	.045*	.040
	≠	.014	.009
19	P'E	.029	.023
	≠	-.002	-.008
20	P'E	.025	.031
	≠	-.006	0

El cuadro 3.12 presenta los resultados de las secuencias - BN, BB, BB; y EN, NN, NN explicables por el efecto del reforzamiento, recencia y regla correcta vencida por las contingencias, combinación de explicaciones a la que hemos llamado combinación 7. Encontramos que de los 36 puntajes 11 son superiores a la probabilidad teórica (.031) 4 de ellos a nivel significativo, 3 son iguales a la probabilidad teórica y 20 son inferiores a ésta, 2 a nivel significativo - se presentan en los grupos 4, psicólogos varones muestreo dependiente y 8 actuarios varones U.N.A.M.

Los grupos con significancia en el extremo derecho de la - curva son las mujeres de la Prepa 8, niños de 5 y 7 años con 25 ensayos y niños de 9 años con 49 ensayos.

Cuadro 3.13. Resultados de las secuencias BN, BB, NN; BN, NN, BB; probabilidad teórica  $.51 \times .24 \times .24 = .031$ . Combinación 8. Efecto del reforzamiento, regla compensatoria, regla correcta vencida por el efecto de las contingencias. Frecuencias relativas y desviaciones de la probabilidad teórica.  $*\alpha = p \leq .05$

Grupo		C e l d i l l a s	
		4,3	6,1
1	PE	.057*	.034
	≠	.026	.003
2	PE	.041	.044*
	≠	.010	.013
3	PE	.039	.017
	≠	.008	-.014
4	PE	.040	.043
	≠	.009	.012
5	PE	.042	.052
	≠	.011	.021
6	PE	.028	.063*
	≠	-.003	.032
8	PE	.042	.034
	≠	.011	.003
9	PE	.032	.023
	≠	.001	-.007

Grupo		C e l d i l l a s	
		4,3	6,1
11	PE	.042	.028
	≠	.011	-.003
12	PE	.025	.035
	≠	-.006	.004
13	PE	.023	.023
	≠	-.008	-.008
14	PE	.021	.007
	≠	-.010	-.024
15	PE	.035	.034
	≠	.004	.003
16	PE	.024	.040
	≠	-.007	.009
17	PE	.042	.024
	≠	.011	-.007
18	PE	.037	.022
	≠	.006	-.009
19	PE	.025	.027
	≠	-.006	-.004
20	PE	.025	.019
	≠	-.006	-.012

**ESTA TESIS NO DEBE  
SALIR DE LA BIBLIOTECA**

El cuadro 3.13 muestra los resultados para las secuencias - BN, BB, NN; y BN, NN, BB; que pudieran ser producto del reforzamiento o consecuencias, regla compensatoria y regla correcta vencida por las contingencias. De los 36 puntajes, 20 exceden la probabilidad teórica (.031), 3 significativamente, grupos de Psicólogas, ambos - muestreos y actuarias, U.A., 16 puntajes fueron menores a la probabilidad teórica, ninguno a nivel significativo.

B 5.- Se presentan los grupos en los que aparecieron una o más secuencias significativas. Agrupadas de acuerdo a la hipótesis que aceptan  $+2\sigma$  (lado derecho de la curva) o rechazan  $-2\sigma$  (lado izquierdo).

Se presentan en cuadro de doble entrada (2 X 2) que clasifica en el eje horizontal aciertos y errores, en el vertical perseverancias y cambios; de las combinaciones resultan las celdillas PA, PE, CA y CE.

El número entre paréntesis indica qué tantos puntajes significativos aparecieron en secuencias que miden una misma hipótesis.

## Efecto del Reforzamiento o Consecuencias.

Izquierda -2 ✓

Derecha +2 ✓

		Acierto		Error		Acierto		Error	
Perseverancia		BB y NN 6 (2), 8	BN 1, 4			BB y NN 14, 16, y 18	BN 8, 9, 12, 13 y 16		
	Cambio			BN <sub>n</sub> 4, 8	BB y NN 5, 6, 8			BN <sub>n</sub> 1, 2, 6, 11 15 y 18	BB ó NN 5, 13, 14 (2) 15, 16 (2),
		BN <sub>n+1</sub> 8, 14	BN <sub>n+1</sub> 1, 3, 17 18	17, 18, 19, 20					

Debido a que la respuesta BN define la regla correcta, se presentan los resultados por separado, PA en BB y NN; y PA en BN. En CE se dividen además cuando BN es en la respuesta en n y cuando BN es la respuesta en n + 1.

Se presentaron 39 puntajes significativos, 28 del lado derecho de la curva, indicando conducta moldeada por las contingencias y 11 del lado izquierdo, que indican poca ocurrencia de conducta moldeada por las contingencias.

Al dividir por aciertos y errores, hallamos, a la derecha 8 - puntajes después de acierto y 20 después de error, después de acierto - los actuarios y bachilleres varones (en la secuencia EN, que puede medir también el efecto de la regla correcta), y niños de 5, 7 y 9 años; después de error encontramos psicólogos (ambos sexos), actuarios, mujeres bachilleres y niños. El lado izquierdo de la curva presenta tres - puntajes después de acierto, 2 de actuarios U.A. y 1 de actuarios UNAM,

después de error dos grupos de psicólogos, actuarios (ambos sexos y escuelas) y niños de 5 años 49 ensayos.

Al dividirlos por la categoría de respuestas BB y NN agrupados por un lado y BN por otro, encontramos en PA, del lado derecho de la curva en BB y NN solamente grupos de niños (5, 7 y 9 años), con 49 ensayos, y del lado izquierdo grupos de actuarios, mujeres U.A. y varones U.N.A.M., en la respuesta BN, al lado derecho de la curva, actuarios y bachilleres varones y niños de 5 años, 25 ensayos y 7 años 49 ensayos; del lado izquierdo de la curva dos puntajes fueron significativos en la respuesta BN.

En CE en la categoría BB y NN (cambio total 100%), encontramos al lado derecho de la curva actuarias U.N.A.M. y grupos de niños, del lado izquierdo psicólogos (varones) y actuarios (ambos sexos).

En la respuesta BN en  $n$ , al lado derecho de la curva, psicólogas, actuarias (U.A.), bachilleres (mujeres) y niños 7 (25 ensayos), y 9 (49 ensayos) años; del lado izquierdo psicólogos y actuarios varones U.N.A.M.. En la respuesta BN en  $n + 1$ , a la derecha, psicólogos (ambos sexos muestreo independiente) y niños 9 años (25 y 49 ensayos), del lado izquierdo niños de 5 años, 49 ensayos y actuarios varones - - U.N.A.M.

	Acierto		Error		Acierto		Error	
Perseverancia	BB, NN 6(2), 8	BN 1, 4			BB y NN 14, 16, 18	BN 8, 9, 12, 13, 16		
			BN 8	BB y NN 4, 5, 6 8(2)		BN 1, 17, 18	BB y NN 11, 13(2) 14(2), 15(2) 17, 18(2)	
Cambio								

Se separa la respuesta BN de las respuestas BB y NN. En cuanto a los grupos que responden con esta secuencia, 8 presentan puntajes que indican que los grupos no responden con esa secuencia.

La secuencia recencia sólo se puede encontrar en las perseverancias después de acierto y los cambios después de error.

La PA del lado derecho de la curva son 7 y 12 CE; 3 PA en BB y NN en grupos de niños y 4 PA en BN, actuarios y bachilleres varones y niños de 7 años (49 ensayos). En CE BB y NN, encontramos 10 puntajes en: mujeres bachilleres y niños de 5 y 9 años con 25 y 49 ensayos y 7 años 25 ensayos, en BN mujeres psicólogas y niños de 9 años.

Al lado izquierdo de la curva encontramos 5 puntajes en PA 6 en CE. Los grupos que no repiten el color que acaban de ver cuando este es BN, son las actuarios de la U.A. y los actuarios de la U.N.A.M. En CE no lo hacen cuando lo que acaban de ver es BB ó NN, los psicólogos varones muestreo independiente, las actuarios y actuarios J.N.A.M.; y cuando es BN los actuarios de la J.N.A.M.

## Compensaciones

		Izquierda $-2\sqrt{\text{cm}}$		Derecha $+2\sqrt{\text{cm}}$	
		Acierto	Error	Acierto	Error
Perseverancia		% de compensación		% de compensación	
		50		50	
		100		100	
		2,5,8(2)		2,4,8(2)	
		12,17,18		9(2), 14	
				15(2), 16(2)	
Cambio		% de compensación		% de compensación	
		50		50	
		100		100	
		15, 16		3, 12	
		6,		3,13,15(2)	
		14,		16(2), 17,	
				19(2),	
				20(2)	
				5,16,19	
				20	
				1,2,6,	

Debido a la naturaleza compuesta de los sucesos respuesta y retroalimentación, las compensaciones en  $n + 1$ , pueden ser completas (100%) o parciales (50%).

Consideramos una compensación al 100% cuando cambian ambos colores del par, de BB en la retroalimentación a NN en  $R_{n+1}$ , ó de NN en la  $rt$ , a BB en  $R_{n+1}$ .

Una compensación al 50% es cuando cambia sólo uno de los colores del par, es decir, de BN en  $rt$  a BB ó NN en  $R_{n+1}$ , ó de BB ó NN en  $rt$  a BN en  $R_{n+1}$ .

Las compensaciones también pueden ser divididas entre aquellas que ocurren después de error o después de acierto y cuando la respuesta en  $n + 1$  es cambio o perseverancia.

Los cuadros agrupan las compensaciones significativas al lado derecho de la curva y al lado izquierdo, al 50% y al 100%, cuando ocurren después de acierto y después de error y cuando  $R_{n+1}$  es cambio o perseverancia.

No pueden ocurrir compensaciones cuando la respuesta  $n+1$ , es una perseverancia después de acierto, ya que por definición una compensación implica valores diferentes y los términos de la secuencia  $R_n$  y  $R_{n+1}$  en PA son idénticos.

Se observaron 31 puntajes significativos al lado derecho de la curva, contra 11 al lado izquierdo.

Hubo tres veces más puntajes que indican compensación que los que indican no compensación. Los grupos que no compensaron fueron actuarios, psicólogos, bachilleres y niños de 5, 7 y 9 años (25 y 49 ensayos).

Al lado derecho de la curva hubo 14 puntajes significativos después de acierto y 19 después de error; al lado izquierdo y 3 después de acierto y 8 después de error. Los grupos que compensaron después de acierto son en su mayoría niños, 10 de 13 puntajes, aunque también se encuentran grupos de psicólogos, bachilleres varones y actuarios; compensaron después de error, psicólogos (ambos sexos y muestreos, actuarios y niños).

Los grupos que no compensaron después de acierto son niños de 7 años, 25 y 49 ensayos y actuarios U.A., los grupos que no compensaron después de error son psicólogos, bachilleres y actuarios hombres y mujeres (U.N.A.M.), niños de 5 años 49 ensayos y 7 años 25 ensayos.

Dividiendo las compensaciones por 50% y 100%, se distribuyen al lado derecho 19 al 50% y 14 al 100% (ninguna en perseverancia después de error). Al 50% psicólogos, (ambos sexos y muestreos), actuarios

(ambos sexos), bachilleres varones y niños de 7 y 11 años. Los que -- compensan al 100%, son, después de acierto, grupos de niños y actuarios y después de error en grupos de adultos. Sólo dos grupos de niños no - tienen puntaje significativo en esta categoría. Compensan al 100% después de error las psicólogas y actuarios (U.A.) Las compensaciones al 50% en los grupos de actuarios es efecto de su respuesta mayorita-- ria BN.

A la izquierda de la curva encontramos 9 puntajes al 50% y 2 al 100%. A su vez, al 50% después de acierto (cambio después de acierto), sólo dos y en grupos infantiles, 7 años 25 y 49 ensayos y 6 en perseverancia después de error, actuarios ambos sexos, U.N.A.M., bachilleres varones y niños de 5 años, 49 ensayos, en cambio después de error - niños 5 años, 49 ensayos. No compensan al 100% en cambio después de - acierto actuarios U.A. y en perseverancia después de error, psicólo-- gos con muestreo independiente.

## Regla Correcta

		Izquierda $-2\sqrt{}$		Derecha $+2\sqrt{}$	
		Acierto	Error	Acierto	Error
Perseverancia		1,4	1,15(2), 16(2),18	8, 9, 12, 13, 16	8(2), 9(2)
			8, 14,		1, 3, 8, 17, 18,
Cambio					

Los grupos que cambiaron después de acierto hacia blanca-negra, son los grupos de actuarios y bachilleres varones y los niños de 7 años - 49 ensayos, después de error dicen BN los psicólogos (muestreo independiente) y actuarios varones y los niños de 5 años 25 ensayos y 7 años 49 ensayos, separando este último grupo en los que perseveran después de error: actuarios varones y los que cambian después de error, psicólogos ambos sexos, actuarios U.N.A.M. y niños de 9 años.

B6- En el cuadro 3.14 se presentan el número de puntajes significativos, en cada una de las hipótesis.

El signo + indica  $+2\sqrt{}$  y - significancia al lado izquierdo  $-2\sqrt{}$ .

Cuadro 3.14. Concentra los puntajes significativos, indicando que proceso mide la secuencia en que aparecieron.

Grupo	Regla correcta	Compensaciones		Reforzamiento	Recencia		
		50%	100%				
Actuarios. Psicólogos.	1	+		+	+ (2) -	+ -	
	2	-	+ -	+	+		
	3	+	+(2)	+	+		
	4	-	+		- (2)	- (2)	
	5		+ -		+	-	
	6			+ -	+	- (3)	- (3)
	8	+(4) -	+(2) - (2)		+	- (4)	+ - (4)
	9	+(3)	+(2)		+		+
	11				+		+
Bachilleres	12	+	+ -	+		+	
	13	+		+	+(2)	+(3)	
Niños.	14		+ -		+(3) -	+(3)	
	15	- (2)	+(2) -	+(2)	+(2)	+(2)	
	16	+(3) - (2)	+(3) -	+(2)	+(4)	+(2)	
	17	+	-	+	+(2)	+(2)	
	18	+	-		+(4)	+(4)	
	19			+(2)	+		
	20		+	+(2)	+		

El número entre paréntesis indica la frecuencia de los puntajes significativos.

El signo + indica significancia al lado derecho, el signo -, significancia del lado izquierdo.

C7: Los cuadros 3.15, 3.16 y 3.17 presentan las probabilidades condicionales de cada una de las respuestas (BB, BN, NN), dada la retroalimentación anterior.

Cuadro 3.15. Probabilidad condicional de la respuesta BB dada la retroalimentación BB, BN y NN.

Grupo	$p(BB BB)$	$p(BB BN)$	$p(BB NN)$
	.256	.505	.238
2	.212	.485	.303
3	.164	.694	.141
4	.120	.600	.280
5	.159	.500	.341
6	.121	.576	.303
8.	.135	.541	.324
9	.175	.600	.225
11	.368	.342	.289
12	.277	.482	.241
13	.340	.434	.226
14	.511	.333	.156
15	.303	.400	.297
16	.269	.439	.291
17	.314	.463	.194
18	.366	.440	.194
19	.228	.472	.299
20	.226	.530	.243

Cuadro 3.16. Probabilidad condicional de la respuesta BN dada la retroalimentación BN, BB y NN.

Grupo	$p(\text{BN}   \text{BN})$	$p(\text{BN}   \text{BB})$	$p(\text{BN}   \text{NN})$
1	.488	.279	.233
2	.519	.242	.239
3	.495	.301	.204
4	.482	.253	.264
5	.495	.253	.252
6	.512	.262	.226
8	.484	.297	.219
9	.474	.256	.271
11	.511	.262	.227
12	.514	.215	.271
13	.560	.266	.174
14	.651	.159	.190
15	.632	.219	.149
16	.589	.189	.221
17	.577	.201	.222
18	.597	.226	.177
19	.515	.271	.214
20	.473	.266	.261

Cuadro 3.17. Probabilística condicional de la respuesta NN dada la retroalimentación NN, BB y BN.

Grupo	$p(NN   NN)$	$p(NN   BB)$	$p(NN   BN)$
1	.188	.325	.486
2	.196	.292	.513
3	.139	.266	.595
4	.166	.310	.524
5	.286	.347	.367
6	.074	.296	.630
8	.029	.457	.514
9	.116	.302	.581
11	.218	.315	.468
12	.204	.227	.569
13	.315	.315	.370
14	.361	.222	.417
15	.358	.305	.338
16	.311	.293	.348
17	.202	.347	.451
18	.275	.287	.439
19	.185	.298	.516
20	.210	.290	.500

## DISCUSION .

El presente estudio no constituye una replicación directa, ni sistemática de algún trabajo realizado por otros autores. El paradigma experimental y la metodología de análisis son originales (Fernández, - 1974), por esta razón los resultados sólo se podrán discutir a la luz - de conceptos y hallazgos relacionados o más generales. Es por esta razón de su originalidad que se hizo necesario replicarlo sistemáticamente (Sidman, 1960) en 20 grupos.

El dato o respuesta en este estudio lo constituye la conducta verbal, a pesar de eso, la conducta de interés en este estudio no es la verbal, sino la conducta que le antecede y las instancias que controlan tanto la respuesta verbal, como la respuesta encubierta anterior a la - verbal. La respuesta encubierta anterior es una construcción hipotética.

Se acepta la hipótesis nula de igualdad.

$$f_{oR} = f_{oE} = f_e \text{ teórica.}$$

en los grupos 4, 5, 6, 14, 19 y 20, de acuerdo a los análisis aquí presentados, estos grupos no presentan diferencias significativas entre - las frecuencias relativas de estímulos y respuestas y la probabilidad - teórica. La estadística  $\chi^2$  agrupa los resultados de varios sujetos escondiendo la variabilidad debida a sujetos individuales. Al realizar - la estimación del coeficiente de correlación, encontramos en 6 de los - grupos apenas mencionados, coeficientes de correlación significativos, resultados que apoyan la sugerencia de relación entre Es-Rs o conducta moldeada por las contingencias.

Los grupos 6 y 20 que no presentan valores significativos en la  $X^2$ , tampoco presentan correlaciones significativas. La  $f_{o_R}$  del grupo 6 se aparta de la  $f_{o_E}$  y de la  $f_e$  según la distribución binomial, pero no lo suficiente para alcanzar el nivel de significancia,  $X^2 = 3.61$  n.s. con 2 gl,  $p < .20$ .

Estos resultados indican que las respuestas de estos sujetos no se relacionan con los estímulos.

En el grupo 20  $f_{o_R} = f_{o_E} = f_e$ , sin embargo, no hay correlación entre estímulos y respuestas.

Se rechaza la  $H_0$  y se acepta  $H_1$ , para los grupos 1, 2, 3, 8, 9, 11, 12, 13, 15, 16, 17 y 18, en los que no pudo demostrarse la igualdad.

$$f_{o_R} = f_{o_E} = f_e$$

En el grupo 1 se presentan diferencias entre las frecuencias relativas de los estímulos y de las respuestas, a pesar de ello se encuentra correlación entre estímulos y respuestas en las categorías BB y NN. Las frecuencias relativas de estímulos y respuestas y los resultados de las pruebas estadísticas sugieren que en este grupo se presentó interacción de las categorías BB y NN y de estímulos y respuestas.

A mayor aparición del par BB, mayor número de veces se responde de NN y a menor número de presentaciones del par NN, menor número de veces se ofrece como respuesta BB, (compensación entre categorías).

Esta forma de comportamiento sugiere la tendencia a "compensar", es decir, adjudicar probabilidad al suceso que ha ocurrido menos veces. Esta estrategia de respuesta, hipótesis, razonamiento, sería -

adecuada en grupos con muestreo dependiente (2 y 4) sin embargo, en un grupo con muestreo independiente evidencia el desconocimiento de la relación entre la independencia de los sucesos y la asignación de probabilidades. La tendencia a "compensar" (también llamada falacia de Montecarlo), no se presentó en el mismo grado en que los estímulos se desviaron de la probabilidad teórica, (en el cuadro 3.1 el valor de  $\chi^2$  es significativo para los estímulos y no lo es para las respuestas), mostrando una tendencia por parte de los sujetos a aproximarse a la probabilidad teórica.

En el grupo 2 los estímulos se ajustaron a la probabilidad teórica pero no así las respuestas NN que se emitieron con una mayor frecuencia. En este grupo el muestreo fue con reemplazo, lo que pudo haber producido este resultado, dado el caso que en los primeros ensayos hubieran aparecido más pases BB, sin embargo, no se analizó esa probabilidad. La falta de correlación entre estímulos y respuestas hace poco probable la explicación anterior y sugiere en este grupo independencia E-R.

En los grupos 3, 11, 13, y 17 los estímulos no fueron presentados de manera aleatoria a pesar de lo cual las respuestas sí se ajustaron a las probabilidades teóricas.

El grupo 3 muestra independencia E-R.

Los grupos 11, 13 y 17 presentan correlaciones significativas entre estímulos y respuestas. El grupo de mujeres bachilleres se comportó en este aspecto como la mayoría de los grupos infantiles (ver cuadro 3.2).

Se acepta  $H_5$  para los grupos 8, 9 y 12. Los grupos 8, 9 y 12 observaron los E en forma azarosa y emitieron sus respuestas con una

frecuencia significativamente mayor en BN y menor en BB y NN. Sólo se presentó una correlación en la categoría BB en el grupo 12.

La mayor probabilidad de la respuesta BN evidencia en estos grupos la posesión de la regla correcta. Esta forma de comportamiento que se ha definido como regla correcta, es la que se esperaría de aquellos sujetos que conocen el cálculo de probabilidades, es decir, que poseen el concepto de probabilidad, en los aspectos medidos en esta tarea. A pesar de su "buena" ejecución ésta no es perfecta, ya que obtienen una frecuencia relativa de .73 en la respuesta BN, y se esperaba de una población especializada 1. Algunos actuarios verbalizaron la regla antes de comenzar a responder, en los primeros ensayos contestaron BN y comenzaron a cambiar hacia el final del experimento. Probablemente las contingencias en contra y el reforzamiento intermitente hayan provocado el abandono de la regla, para ajustar las respuestas a las contingencias inmediatas.

Únicamente los sujetos de estos tres grupos se comportan de acuerdo a la postulación (Cohen, 1957; Kessen y Kessen, 1961; Offenbach 1964, 1965; Stevenson y Odom, 1964; Stevenson y Weir, 1959; y Weir, 1964) sobre el uso de una estrategia que maximice la ganancia o recompensa cuando los sujetos se enfrentan a una tarea en que no es posible obtener el 100% de recompensa.

Los resultados aquí presentados sugieren que la posesión de la regla obtenida mediante el entrenamiento formal es una condición necesaria para utilizar una estrategia que permita maximizar la recompensa y que la tarea o las instrucciones como lo han sugerido Gruen y Weir (1964), no son variables decisivas cuando las poblaciones no conocen los principios del cálculo probabilístico.

La correlación entre estímulos y respuestas en la categoría -

BB que se presentó en el grupo 12 indica que estos sujetos a pesar de poseer la regla o principio de probabilidad, no son independientes de la estimulación, esto pudiera deberse a una regla pobremente consolidada.

Los actuarios varones, sí presentan una completa independencia entre los estímulos que observaron (un sujeto se negó a observarlos) y las respuestas.

Los grupos 15 y 16, (ambos compuestos por niños de 7 años), que observaron los estímulos de acuerdo a la probabilidad teórica, emitieron significativamente más respuestas BB y menos BN. El grupo 15 presenta correlación entre E y RBN y los dos grupos en la categoría NN.

La mayor cantidad de respuestas BB se presenta también en el grupo 18 (niños de 9 años), puede representar una tendencia debida a la edad. No se descarta la posibilidad que los niños se hayan transmitido una regla incorrecta, aunque también pudieron haberlo hecho con los niños de otras edades, ya que el escenario fue el mismo.

Se sugiere mayor estudio sobre el posible efecto de la edad, que por otro lado coincide con la aparición de las operaciones concretas.

El grupo 16 (niños 7 años, 49 ensayos), respondió muchas más veces BB y menos BN, apartándose con esta conducta de la probabilidad teórica y de las frecuencias observadas en los estímulos. Cabe la posibilidad que este resultado fuera efecto de la compensación, ya que observaron más pares NN y menos BB, sin embargo, la diferencia en estímulos es mucho más pequeña y en la categoría BN tanto E como R son menores a la probabilidad teórica, es decir, en esa categoría no existe compensación.

El grupo 18 no observó ni respondió de acuerdo a la probabilidad teórica, las frecuencias relativas en la categoría BB casi son idénticas y la correlación es significativa, no se encuentra el mismo paralelismo en las otras categorías, aunque sí correlación en BN. La conducta de este grupo apunta de manera importante en la dirección de conducta controlada por la frecuencia de estímulos.

El hecho de que algunos grupos (3, 9, 11, 12, 13, 15 y 17), presentan diferencias respecto a la probabilidad teórica, sólo en estímulos o sólo en respuestas y que al compararse estímulos observados contra respuestas observadas mediante la  $X^2$  (calidad del encaje), no se produzcan estimaciones significativas, puede deberse a :

a) que los sujetos responden con una frecuencia semejante a la de los Es, en la misma categoría, (por ej. a mayor número de ES BB, mayor número de Rs BB), como es el caso del grupo 18;

b) que las respuestas aún cuando en la misma dirección que los Es tienden a aproximarse a la probabilidad teórica, grupo 17;

c) las respuestas se apartan de la frecuencia de estímulos a favor de la R BN, grupos 9, 12 y 15 o a favor de la respuesta BB, pero no en número suficiente para producir diferencias estadísticas.

En cuanto a la relación entre estímulos y respuestas encontramos:

a) El grupo 4 con muestreo dependiente, hasta donde llega este análisis, se comportó de manera muy semejante a los grupos con muestreo independiente (1 y 3), este resultado indica, que para los estudiantes de Psicología varones no se altera el resultado de las probabilidades, cuando el muestreo es dependiente e independiente, es decir, que -

su "concepto probabilístico" no contiene esta diferenciación.

b) Algunos grupos no observaron los estímulos en forma aleatoria (1, 3, 11, 13, 17 y 18) y algunos no emitieron respuestas en forma aleatoria (2, 8, 9, 12, 15, 16 y 18) con excepción del grupo 18, no parece existir relación entre la presentación aleatoria o número de los estímulos y aleatoriedad de las respuestas. De los 18 grupos en donde fue posible observar estímulos y respuestas en 7 (39%) de los grupos, los resultados de la  $X^2$  y los límites de confianza coincidieron en no arrojar significancia, ni en estímulos, ni en respuestas; en un grupo (6%) tanto estímulo como respuestas fueron significativos; y en 10 (56%) grupos, no hubo esta coincidencia, sólo estímulos o sólo respuestas fueron significativos.

c) El grupo 18 vió significativamente menos pares NN y dijo significativamente más BB. El grupo 1 vió significativamente menos NN y dijo más NN, vió significativamente más BB dijo menos BB (aún cuando los valores en las respuestas no alcancen nivel significativo).

Esta conducta sugiere compensación, en el grupo 1 intra categorías, ya que al presentarse un número mayor de BB, se afecta la respuesta BB, es menor. Y en el grupo 18 compensación entre categorías, el menor número de estímulos NN produjo más BB. En los grupos en donde apareció más veces algún par, no se afectó diferencialmente ninguna respuesta.

De los 18 grupos que recibieron estímulos en este estudio, en 6 (33%) no ocurrieron de manera aleatoria, posteriormente se comprobó que algunas canicas blancas eran ligeramente más grandes (no se cumplió el principio de indiferencia); también pudo deberse este resultado a que el número de ensayos no fue suficiente (ley de los grandes números).

De las pruebas de significancia encontramos que todas aquellas diferencias detectadas por la  $\chi^2$  lo fueron también por los límites de confianza. Los grupos 13 en estímulos y 2 en respuestas, arrojan resultados significativos con límites, pero no con  $\chi^2$ , aunque el valor de éste se aproxima al valor crítico. El grupo 13 en estímulos presenta un valor de  $\chi^2 = 4.22$   $p < .20$  con 2 gl. y el grupo 2 en respuestas  $\chi^2 = 5.23$   $p < .10$  con 2 gl.

De las variables independientes manejadas, en cuanto a las frecuencias relativas observadas en las diferentes categorías de respuesta, se encontró:

Muestreo: los grupos 1, 3 (independientes) y 4 (dependiente), muestran una frecuencia relativa semejante a la distribución binomial, lo que indica la falta de conocimiento del principio de probabilidad que permite asignar probabilidades de manera diferente cuando el muestreo es con reemplazo y cuando es sin reemplazo, en los estudiantes de Psicología.

El grupo 2 presenta una desviación a favor de la respuesta NN.

Retroalimentación: Los grupos 7 y 10 sin retroalimentación, se comportaron de manera semejante a las mujeres actuarias y a algunos psicólogos. Estos resultados apoyan la sugerencia respecto a que la distribución binomial de las respuestas está causada por otro factor o factores diferentes de los estímulos.

Número de ensayos: No parece haber diferencias debidas al número de ensayos entre los grupos 13 (25 ensayos) y 14 (49 ensayos), 15 (25 ensayos) y 16 (49 ensayos), y entre el 19 (25 ensayos) y 20 (49 ensayos), los niños de 5 y 11 años se comportaron de la misma forma cuando sólo fueron sujetos a 25 ensayos que cuando se les presentaron 49, estos resultados están de acuerdo con la proposición de Johnson (1972), sobre la estabilidad de la conducta en tareas de decisión y su interpretación que los sujetos están aplicando conceptos o principios aprendidos más que estar aprendiendo durante la tarea. Por otro lado, los niños de 9 años con 49 ensayos respondieron más veces BB que el grupo de su misma edad con 25 ensayos, este cambio en la conducta puede indicar aprendizaje a lo largo de los ensayos, y es en dirección equivocada o bien una diferencia debida a otro factor (por ej. edad), que no se observó en el grupo con 25 ensayos.

Sexo: Un grupo de mujeres, los 2 de varones psicólogos y las actuarias sin retroalimentación se comportaron de manera muy semejante. Sin embargo, hubo diferencias entre hombres y mujeres psicólogos en muestreo dependiente, actuarios U.N.A.M. y U.A. y bachilleres.

Nivel socioeconómico: No afectó diferencialmente a las mujeres actuarias (U.A. y U.N.A.M.), ya que ambos grupos se comportaron de manera semejante, por encima del azar.

Escolaridad: Los grupos de y psicólogos (1, 3, y 4), mujeres actuarias (5, 6, 7, 10), mujeres bachilleres (11), presentan frecuencias relativas semejantes a los predichos por la distribución binomial.

sin importar el grado y tipo de escolarización. Las diferencias en el grupo 2 pudieron ser más atribuibles a la variable muestreo que a escolaridad, dada la ejecución de los otros grupos de psicólogos.

Los grupos de bachilleres (12) y actuarios varones (8 y 9), respondieron significativamente (+3  $\sigma$ ) más veces BN (respuesta correcta). Esta variable parece haber afectado diferencialmente a los 2 niveles de la variable sexo, ya que sólo en los varones se encuentra esta conducta.

Edad: No hubo diferencias entre los niños de 5, 9 (con 25 ensayos), 11 años y algunos adultos jóvenes (psicólogos, actuarios y mujeres bachilleres). Los niños de 7 años y los de 9 con 49 ensayos respondieron más veces BB. Los otros grupos de niños se comportaron de acuerdo al azar independientemente del número de ensayos.

La evidencia más importante en los coeficientes de correlación la aportan aquellos no significativos, que indican la falta de relación entre E y R, es decir:

$$R \neq f(E)$$

cuando menos al respecto de conducta compleja aquí estudiada.

Los coeficientes significativos indicadores de la relación entre E y R sugieren: a) Los  $E_s$  se relacionan funcionalmente con la respuesta, ó b)  $E_s$  y  $R_s$  se relacionan con un mismo factor o factores desconocidos, que producen una distribución azarosa. Algunos autores han llamado ignorancia al azar.

El cuadro 3.2 muestra los coeficientes de correlación entre E y R, para cada categoría.

El grupo 1 presenta coeficientes de correlación significativos en las categorías BB y NN. El signo positivo indica que la compensación (evidenciada en los análisis anteriores) se presentó entre las categorías y no intracategorías\*.

El grupo 4 presenta una correlación negativa significativa en la categoría BB indicadora de compensación intracategoría (a mayor número de Es BB, menor número de Rs BB y viceversa), y otra correlación significativa en NN indicadora de relación entre Es y Rs.

El grupo 5 (actuarías U.N.A.M.) es el único grupo de actuarios que presenta alguna correlación significativa, indica relación entre Es y Rs BB. El grupo 12 presenta la misma relación.

En los grupos 11 y 13 a 19 (niños) abundan las correlaciones significativas. Los grupos 11, 17 y 19, presentan coeficientes de correlación significativos en las 3 categorías, sugiriendo un fuerte efecto de relación entre Es y Rs.

Los grupos de niños, exceptuando al 20, que está formado por los de mayor edad y 49 ensayos, presentan correlaciones significativas.

\* Intracategoría; la mayor o menor aparición de estímulos afecta a las respuestas en la misma categoría. Entrecategorías, afecta la respuesta en las otras categorías.

Decir que no hubo diferencias entre los grupos es una inferencia lógica no estadística. La naturaleza de los datos, número de sujetos muy variable, impidieron hacer comparaciones de muestras para dilucidar su pertenencia o no a una misma población. La afirmación de diferencias o no diferencias se basa en que los grupos comparados presenten el mismo comportamiento respecto al azar, ya sea que se comporten de acuerdo a éste o por encima de éste.

En general estos resultados parecen indicar que en la conducta de los grupos estudiados se pueden diferenciar tres tipos de conducta.

- 1.- Las respuestas que siguen la distribución binomial.
- 2.- Las respuestas más numerosas BN.
- 3.- Las respuestas más numerosas BB o NN.

Esta agrupación resulta de exigir, para ser clasificado en las categorías 2 y 3, significancia estadística.

La baja disponibilidad de algunas poblaciones, por ejemplo, actuarios, hace que se eleve el valor crítico para considerar significativa una frecuencia relativa.

Si prescindimos de la significancia estadística encontramos que los grupos que presentan una respuesta más numerosa en BN (6, 8, 9 y 12), pueden dividirse en aquellos cuya respuesta BN tiene una frecuencia relativa entre el .58 y .62 (grupos 6, 9 y 12), y el grupo 8 (actuarios U.N.A.M.) puede formar otro grupo ya que tiene un número bastante más alto de respuestas BN (.73), que indicaría una conducta de diferente calidad o clase. Lo que a su vez hace pensar en una posible interacción (no estadística) sexo, escolaridad, nivel socioeconómico. Nos parece de importancia señalar este fenómeno conductual con la recomendación de mayor estudio, ya sea para replicar o rechazar esta sugerencia, con un número mayor de sujetos.

Se mostró evidencia experimental que la relación E-R (verbal) no siempre es directa, el hecho de que lo sea o no, parece estar influenciado por variables del sujeto, tales como la edad, sexo y escolaridad - (que en los actuarios involucra el aprendizaje formal del concepto), y su posible interacción.

La influencia que demostraron las variables del sujeto, indica que en una tarea de transferencia es necesario considerar como la variable más importante, la experiencia o conocimiento del sujeto.

La similitud en las respuestas de los grupos sin retroalimentación y otros grupos con retroalimentación (1, 3, 4, 5, 6, 11, 13, 14, 17, 19, 20), además de apoyar la falta de relación "causal" entre estímulo y respuesta, sugiere que la distribución de respuestas está influenciada de manera importante por el concepto de probabilidad con que llegan los sujetos al experimento.

El conocimiento o concepto probabilístico, que los sujetos - (grupos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 17, 19, 20), traen al experimento, es un concepto de probabilidad "intuitivo" moldeado por contingencias (ambientales, culturales, etc.), aproximadamente semejantes para todos, que opera como factor común y determina la aparición de las respuestas.

Las respuestas de los sujetos, exceptuando a actuarios y bachilleres varones, cuya conducta parece estar gobernada por la regla correcta y a los niños de 7 años que presentan una conducta gobernada por una regla incorrecta, se ajustan a las probabilidades teóricas, (cuando el análisis involucra la relación estímulo-respuesta), conducta que pudiera estar siguiendo contingencias o una regla incompleta o equivocada.

La conducta observada en los diferentes grupos parece estar controlada por diferentes instancias. Este control diferencial obedece aparentemente a la posesión o no de la regla o concepto probabilístico. Los niños, en general, mostraron estar bajo el control de las contingencias exhibiendo una conducta que sigue al reforzamiento o a reglas que podrían considerarse más elementales como la recencia y gana-permanece, pierde-cambia.

En el otro extremo, el grupo de actuarios de la U.N.A.M., sin presentar una ejecución perfecta muestran la conducta que evidencia la posesión del concepto, con una clara independencia de los estímulos externos.

La ejecución de este grupo apoya la hipótesis que la conducta de estos sujetos es controlada internamente. La independencia de la situación estimuladora sugiere, no que el concepto funcione como mediador en un proceso estímulo respuesta, sino que el proceso se inicia internamente, el "mediador" lo inicia.

Entre estos dos extremos y a lo largo de un continuo se identificaron dos estilos de respuesta que muestran la posesión incompleta del concepto en menor y en mayor grado.

Exhibiendo una conducta más próxima a la correcta, los grupos de actuarios U.A. y Bachilleres varones, físico-matemáticos,

enseguida actuarios U .A. y como el grupo más próximo a los niños, los psicólogos, mujeres actuarías U .N.A.M. y bachilleres.

Considerando a la conducta compensatoria como posesión incompleta de la regla probabilística, ya que el error en la relación dependencia independencia del muestreo es lo que lleva a la asignación incorrecta de las probabilidades y no el desconocimiento total de éstas, se puede estimar más adecuada, que el moldeamiento por las contingencias o recencia.

La regularidad en los puntajes intragrupo, evidente a lo largo de los cuadros 3.6 a 3.13, demuestra la utilidad del método de análisis aplicado.

Decir que en las tareas probabilísticas la conducta del sujeto se ajusta a las probabilidades, en lugar de utilizar una estrategia que le permita maximizar la ganancia, es una mera descripción, no una explicación. El análisis de la secuencia respuesta-retroalimentación-respuesta, permite inferir cuál de 4 estrategias de respuesta están aplicando los sujetos. Sólo el 20% de las secuencias analizadas difirieron del azar, a partir de ellas se infiere la estrategia de respuesta dominante en los diferentes grupos.

La probabilidad del 80% de las secuencias permanece ajustada al azar.

Es poco frecuente encontrar en la literatura de la Psicología del Pensamiento, una metodología mediante la cual sea posible inferir la estrategia de respuesta, como lo hizo Bruner (1956). El sistema propuesto en esta investigación ha mostrado ser útil para evidenciar algunas de las estrategias usadas por los sujetos.

Los resultados de los análisis de las secuencias y probabilidades condicionales permiten aceptar o rechazar las hipótesis de trabajo 2, 3, 4 y 5.

La evidencia de las secuencias no es concluyente, ya que varias secuencias miden el mismo efecto y una misma secuencia mide varios efectos, por esta razón, se debe ser cauteloso y considerar cada resultado en el contexto de los otros resultados.

Las secuencias en las que el sujeto responde y acierta en  $n$  y emite la misma respuesta en  $n+1$  (PA perseverancia de acierto, 3/27 secuencias), o bien responde y se equivoca en  $n$  y cambia en respuesta  $n+1$  (CE cambio después de error, 12/27 secuencias) se ajustan a la ley que postula que la probabilidad de una clase de respuestas aumenta cuando una respuesta de esa clase es reforzada y disminuye cuando no le sigue reforzamiento.

Partiendo del postulado que en nuestra cultura el acierto es un reforzador secundario generalizado que adquiere su poder reforzante mediante un gran número de apareamientos con otros reforzadores, y que el error puede desempeñar una doble función, (también adquirida), aumentar la probabilidad de la respuesta que lo evita o suprimir la respuesta que lo define, sea reforzador negativo o castigo; a la vez que es ocasión que no aparezca el reforzador positivo, estableciendo la condición para la extinción.

Las mismas secuencias que admiten como explicación el efecto del reforzamiento pueden interpretarse como la prueba de la hipótesis gana-permanece, pierde-cambia. De hecho son dos versiones de un mismo fenómeno, la primera en un modelo siempre E-R y la segunda en un modelo que implica una etapa mediadora en la que el sujeto que muestrea hipótesis que sonete a prueba durante los ensayos.

Las secuencias que miden reforzamiento: perseverancia después de acierto y cambio después de error, también pueden ser explicadas, cada una en su caso por la recencia, compensación o regla correcta. Para interpretar los resultados debidos al efecto del reforzamiento, se toman en cuenta las PA en BB y NN, eliminando BN que involucra regla correcta y recencia, y CE cuando BN ocurren en N y en N+1, -BB y NN. Se elimina la respuesta BN en n+1, ya que esta respuesta define la regla correcta y se considera, en esta tarea, incompatible seguir la regla correcta y estar sujeto al efecto del reforzamiento. Es la naturaleza probabilística de la tarea, la que determina esta incompatibilidad.

Se acepta H2 para los grupos 5, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

Los niños (ver cuadros 3.6, 3.10 y 3.11) de todas las edades presentan evidencia de responder al efecto del reforzamiento o de las consecuencias, las mujeres bachilleres y actuarios y los psicólogos del grupo 3 aunque en menor proporción también responden de esta manera.

Se rechaza H2 para los grupos 6 y 8.

Los actuarios U.N.A.M. y actuarios U.A. son los que responden menos, están menos controlados por el efecto del acierto y el error.

El mismo grupo de psicólogos que presenta un puntaje significativo al lado derecho de la curva, presenta otro al lado izquierdo, - esta conducta incongruente pudiera deberse a la falta de una estrategia de respuesta definida.

La regularidad observada en los puntajes del cuadro 3.6 indica que en las secuencias donde están involucradas las respuestas BB y

NN los sujetos se comportan de manera muy semejante cuando perseveran después de acierto y cuando cambian después de error.

El efecto de recencia puede interpretarse como un control mecánico, directo, del color de las canicas que se acaba de ver, sobre la respuesta o como producto de una hipótesis que adjudica mayor probabilidad en el ensayo  $n + 1$  al color que acaba de ocurrir en  $n$ ; según diferentes interpretaciones; E-R simple y mediacional.

Se acepta H3 para los grupos 11, 14 y 15 en las que de acuerdo a la probabilidad condicional, (ver cuadros 3.15 y 3.17) se muestra la mayor probabilidad de las respuestas BB dado que ocurrió como retroalimentación en el ensayo anterior y NN dado que ocurrió NN en el ensayo anterior.

También se acepta H3 en los grupos 13, 16, 17 y 18 según la evidencia a partir de los análisis de las secuencias.

Las secuencias que miden recencia en PA pueden ser producto del reforzamiento o consecuencias, en BB y NN (grupos 16 y 18), en BN (grupos 8, 9 y 12).

Las secuencias que tienen involucrada  $rt$  y  $R$  BN miden también el efecto de la regla correcta.

No se tomaron en cuenta para la aceptación de H3, los grupos con puntaje significativo en secuencias con BN ya que sus puntajes altos en otras secuencias sugieren que los sujetos responden a la regla correcta, y los puntajes significativos en las secuencias que miden recencia pueden ser efecto paralelo colateral, los puntajes significativos en esos grupos, además sólo ocurrieron en secuencias con BN, lo que no sucedió con otros grupos (16, 17 y 18), que corresponden a la

recencia en BB, BN y NN, después de acierto y después de error.

No se acepta H3 para los grupos 3, 4, 5, 6 y 8, que presentan puntajes significativos al lado izquierdo de la curva en las secuencias que miden recencia. Hasta donde la evidencia, a partir de este trabajo permite concluir, sólo los niños de 5, 7 y 9 años de edad y mujeres bachilleres utilizan una estrategia consistente en nombrar el mismo estímulo que acaban de observar, en una tarea que requiere la utilización del cálculo de probabilidades.

18 de las 27 celdillas o secuencias  $R_n - rt \ R_{n+1}$  permiten inferir la acción de la hipótesis compensadora o falacia de Montecarlo. En esta conducta se calcula la probabilidad de sucesos independientes como si fueran dependientes, adjudicando menor probabilidad al suceso que acaba de ocurrir. En este experimento los grupos 2 y 4 estuvieron expuestos a la condición muestreo dependiente, en donde la conducta compensadora no es falaz, ya que la ocurrencia de un suceso en  $n$  sí afecta su ocurrencia en  $n + 1, 2, 3, \dots$  etc.

Se acepta H4 para los grupos 1, 13, 19 y 20 a partir de los resultados obtenidos mediante el análisis de las secuencias, y con apoyo en los resultados de las probabilidades condicionales. Los grupos 8 y 9 también presentan puntajes significativos al lado derecho de la curva (+ 2  $\checkmark$ ) no fueron considerados ya que la significancia ocurrió en secuencias cuyas respuestas en  $n + 1$  fue BN y coincide con la respuesta definida por la regla correcta.

Se rechaza H4 en los grupos 14 y 18.

El utilizar una estrategia de compensación indica que ya existe a nivel simbólico una instancia que permite transformar lo que se acaba de observar mediante una regla "di algo diferente a lo que acabas

de observar". Esta regla es producto de una falta de diferenciación - entre el muestreo con y el muestreo sin reemplazo, es decir, una posesión incompleta de la regla. Pudiera ser la transición entre la sujeción a las contingencias y la posesión de la regla correcta.

En los grupos 2, 3, 5, 6, 12, 16 y 17 se presentan puntajes significativos en ambos lados de la curva, que permiten, tanto aceptar como rechazar  $H_4$ . Esta conducta vacilante puede ser el resultado de una regla compensatoria modificada o no bien establecida, o aún de alguna estrategia de respuesta que no se considera en este análisis. Esta contradicción puede atribuirse, en el caso de los niños, más sensibles a las consecuencias, como los inicios de la regla compensatoria, que se usa como estrategia de respuesta junto con la respuesta a las contingencias.

Los grupos 2, 5 y 6 de mujeres, psicólogas y actuarías tipificarían la posesión incompleta del concepto probabilístico.

El grupo 12 que en algunas secuencias parece poseer la regla, ejemplificaría el último paso de la transición en la adquisición del concepto de probabilidad, pero sin una clara diferenciación del muestreo. Los resultados del grupo 3 pueden deberse a que este fue un grupo con muestreo con reemplazo.

En el cuadro 3.9 se observa que la gran mayoría de las diferencias positivas ocurrieron en grupos de niños, las bachilleres y las actuarías U.N.A.M. parecen comportarse como los niños. En el mismo cuadro, a pesar de que las 4 secuencias tienen la misma probabilidad teórica y aparentemente la misma explicación, parecen existir 2 tipos de conducta. La que ocurre después de acierto, más regular, controla la conducta infantil, pero no así la adulta y la que ocurre después de error que aquí aparentemente no presenta ninguna regularidad.

A partir de los resultados de las secuencias, nuevamente se acepta H5 para los grupos 8, 9 y 12. Los grupos 1, 3, 13, 16, 17 y 18 a pesar de sus puntajes significativos en las secuencias que involucran BN en  $n + 1$ , no se consideraron para la aceptación de esta hipótesis, ya que presentan mayor evidencia en otras estrategias y sus puntajes significativos pudieran deberse a efectos colaterales de otras estrategias. Se rechaza H5 para los grupos 1, 2, 4, 12, 15, 16 y 18, cuya respuesta BN en  $n + 1$  fue inferior significativamente al azar.

Probablemente las secuencias que más evidencian la regla correcta, son aquellas en que a pesar de haber errado en BN, se persevera y a pesar de haber acertado en otra categoría, se cambia a BN. Por otro lado, encontramos que los niños con frecuencias mayores a las teóricas que miden el efecto del reforzamiento, son los que en esta secuencia presentan frecuencias inferiores a las teóricas. Efecto contrario se observa en los actuarios.

En el cuadro 3.7 puntaje significativo al lado izquierdo de la curva en la secuencia que se inicia con  $R_{NN}$  y al lado derecho en la que se inicia con  $R_{BN}$  en el grupo de actuarios U.N.A.M., apunta la diferencia de este grupo con los demás, su posible independencia del reforzamiento y admisibilidad de la explicación Regla correcta.

Las reglas que poseen los sujetos pueden ser correctas o incorrectas. Las reglas provienen:

a) del análisis de las contingencias; a1) a las que se ha estado sujeto, Skinner (1966) llama análisis de la historia; a2) del análisis de un sistema o modelo de las contingencias; y b) por transmisión verbal.

Las reglas incorrectas pueden resultar de :

1) el análisis de contingencias en un condicionamiento supersticioso; 2) el análisis incorrecto de las contingencias de un sistema o modelo. El análisis incorrecto puede estar provocando, entre otras cosas por estrategias incorrectas de análisis (que no siguen los principios de la lógica inductiva), o porque el sistema o modelo a analizar es incompleto, o bien porque se transmitió verbalmente la regla incorrecta.

En este estudio no se demostró la utilidad de postular un modelo mediacional que involucre las estrategias gana-permanece, pierde-cambia y la regla de la recencia, ya que estas dos estrategias pueden ser explicadas de la misma forma y más parsimoniosamente mediante un modelo simple E-R. A la vez que el modelo E-R no ofrece alternativa para la regla compensatoria y correcta en la que sí hay necesidad de postular procesos mediacionales.

De gran importancia fue el resultado sorprendente de la marcada inferioridad que en esta tarea mostraron los grupos femeninos, que se comportaron en algunos casos de forma muy semejante a los niños y en otros, siendo "especialistas", como si no lo fueran: las bachilleres en Físico-Matemáticas y las actuarías de la U.N.A.M. al comportarse como los psicólogos, y de manera muy diferente a sus compañeros del sexo opuesto, sugieren que la educación superior afecta diferencialmente a los hombres y a la mujeres.

Se sugiere que las variables socioculturales (Díaz-Guerrero, 1972), influyen negativamente en las mujeres, haciéndolas pasivas frente al entrenamiento formal, lo cual limita su capacidad ante una tarea de transferencia, como fue la tarea a la que se sometieron en este experimento. Aparentemente no sólo hubo interacción entre sexo y escolaridad, sino también entre clase social. La ejecución de las actuarías U.A. fue mejor que la de sus compañeras de la U.N.A.M. y ocurrió al contrario con los varones, con una mejor ejecución por parte de los actuarios de la U.N.A.M.

Se explica la ejecución de los varones actuarios y bachilleres como efecto del entrenamiento formal.

Tanto hombres como mujeres actuarios y bachilleres en Físico-Matemáticas fueron sometidos al mismo entrenamiento y consiguieron calificaciones semejantes ¿qué les hace comportarse de manera diferente? La educación formal establece las condiciones:

- a) para aprender verbalmente la regla (aprende a repetir).
- b) "comprender" las relaciones especificadas en la regla.

En una tarea de transferencia, sólo aquellos sujetos que han comprendido tendrán éxito.

La explicación de la comprensión es un problema aún no resuelto por la Psicología, sin embargo, para algunos se manifiesta cuando se transfiere la conducta.

La comprensión de las relaciones especificadas verbalmente requiere actividad analítica sobre los símbolos verbales expuestos.

La deficiencia de las actuarios puede presentarse en su capacidad para realizar este análisis, para iniciarlo, para almacenar sus resultados, o para recuperarlos. No disponemos de datos que permitan decidir.

En este trabajo se sometió a prueba el principio más importante de una de las teorías más en boga actualmente en la Psicología, el Análisis Experimental de la Conducta. Los resultados demostraron que no siempre la conducta de los sujetos sigue las leyes del reforzamiento.

Por otro lado, se acepta actualmente (cuando menos por aquellos psicólogos del ala experimentalista) que la conducta se puede clasificar en dos: refleja y operante. Skinner (1968), postula que la conducta verbal pertenece a la clase operante.

El principio del reforzamiento ha mostrado ser efectivo en diferentes especies y situaciones, casi me atrevería a decir que no existe otro principio en Psicología que haya tolerado el rigor de la metodología científica demostrando su operatividad en tantos diferentes contextos, sin embargo...

Los resultados de este trabajo apoyan la tesis de la conducta conceptual, como un tercer tipo de conducta que no se ajusta a los mismos principios que la conducta operante y que se llamaría conceptual (Fernández, 1978).

Esta conducta conceptual es eminentemente no observable y está influida por variables diferentes al reforzamiento. En esta tarea las variables más importantes parecen ser las del sujeto, entre ellas la más importante el entrenamiento formal que parece influir, ya sea en la "asimilación" del entrenamiento o en la capacidad de transferencia.

La variable edad, mostró también ser importante. Los resultados indican que la conducta de los niños en este tipo de tarea, sí sigue las leyes del condicionamiento operante.

Sí aceptamos que hay diferencia entre la conducta conceptual y la operante, y que unos grupos exhibieron una conducta y otros otra, ante la misma tarea en este estudio. ¿Qué los hace diferentes?. Pareciera que la diferencia estuviera en el conocimiento.

La cuestión es si la conducta compleja, conceptual (llamada pensamiento), también es operante, si obedece a las mismas leyes que el condicionamiento operante y si como científicos de la conducta les interesa conocerla o existen otras conductas cuyo estudio tenga más relevancia social.

Para el A E C parece ser la conducta verbal el tópico de interés en la conducta que soluciona problemas, aunque algunos autores han cuestionado la relación directa (causa efecto) entre la conducta verbal y el pensamiento.

La respuesta verbal de los sujetos, puede ser meramente operante, el reforzamiento la afecta; o bien, conceptual, (el reforzamiento no lo afecta), que utiliza la respuesta verbal para manifestarse.

Nuestros datos sugieren que el reforzamiento afecta a la conducta verbal, pero no a la conceptual, que cuando sólo se responde se es sujeto de modificación por las contingencias, cuando se conoce la regla se puede responder con independencia de las contingencias que no afectan a la conducta verbal, simple vehículo de manifestación de la conceptual.

En las tareas de tipo probabilístico (en donde el reforzamiento no es continuo ni inmediato) si la regla no está bien aprendida o consolidada, puede sucumbir a los embates de las contingencias, que aparentemente la niegan.

Por otro lado, en una tarea probabilística se refuerza intermitentemente una respuesta que no satisface las contingencias, ya que provoca, en los sujetos que lo siguen, conducta que los lleva al error, o conducta desadaptada.

Se sugiere que en un sistema complejo de contingencias, como en el experimento de las canicas, la conducta adaptada será la que siga la regla o reglas correcta(s) derivada(s) del análisis del sistema y no de la respuesta a la contingencia inmediata. A aquella conducta se le llama comúnmente pensar.

## CONCLUSIONES .

- 1- En esta tarea conceptual de tipo probabilístico las instancias que controlan la respuesta (verbal) son diferentes para los diferentes grupos de sujetos.
- 2- El tipo de instancia controladora, hasta donde este estudio llegó, depende de las variables del sujeto: entrenamiento formal, sexo y edad.
- 3- Las contingencias (color de las canicas y acierto o error) parecen controlar la conducta de los niños y en cierta medida la de los psicólogos.
- 4- El color de las canicas parece desencadenar una respuesta mediadora (regla o hipótesis) equivocada que produce que el sujeto responda "compensando", esta conducta controlada externa e internamente se presenta en poblaciones que pudieran tener alguna fracción del concepto probabilístico, los niños mayores, las psicólogas y las actuarios y bachilleres mujeres.
- 5- Cuando el sujeto tiene el conocimiento de la regla correcta, puede ser independiente de las contingencias y presentar una respuesta controlada por la regla interna. Tal parece ser el caso de los actuarios y bachilleres varones.
- 6- En esta tarea la respuesta se distribuye de acuerdo a la distribución binomial independientemente de los estímulos.

7- La oportunidad de entrenamiento formal afecta diferencialmente a los hombres y a las mujeres.

8- La metodología propuesta permite dilucidar, entre cuatro - instancias de control de la conducta en esta tarea.

-----\*

B I B L I O G R A F I A.

- ALEVIZOS, N. The effects of stimulus intensity and locus of feedback in response concept learning; an analogue study of the acquisition and transfer of Behavioral strategies. Disertation Abstracts International, 1973. Enero Vol.33, (7-8).
- ARKIN, H. y Colton, R. R. Tables for Statisticians. Barnes y Noble - College Outline Series. New York, Evanston, San Francisco Londres, 1963.
- BOURNE, L. E. Jr. y Restle, F. Mathematical Theory of Concept Identification. Psychological Review, 1959, 66, 278-296.
- BOURSIN, J. L. Las estructuras del Azar. Ed. Martínez Roca, S. A. Barcelona, 1968.
- BOYER, G., y Trabasso, T. Concept identification en : R.C. Atkinson, - (Ed.) Studies in mathematical psychology. Stanford California: Stanford University Press.
- BRESNAHAN, J. L., y Shapiro, M.M., Response Sequences following wrongs - in a concept task. Bulletin Psychonomic Society, 1973. - Vol. 2 (4) págs.193-194.
- BRUNER, J. S. Goodnow, J. J. y Austin, G. A. A study of thinking: Nueva York: Wiley, 1956.
- COHEN, J. Subjective probability. Scientific American, 1957, 197, (5), 128-138.
- DAVIDSON, D. Supes P. y Siegel, S. Decision making, Stanford, Cal. - Stanford University Press, 1957.
- DIAZ-GUERRERO, R. Hacia una teoría Histórico-Bio-Psico cultural del comportamiento humano. Trillas, México, 1972.
- ESTES, W. K. Probability Learning. En: A. W. Melton editor, Categories of Human Learning. Nueva York. Academic Press, 1964. págs. 139-158.
- FELLER, W. An Introduction to Probability Theory and its Applications. Vol. I. John Wiley and Sons, Inc. New York, Londres, Sidney, Tercera Edición, 1968.

- FERNANDEZ, G. Comunicación personal. 1974.
- FERNANDEZ, G. Comunicación Personal, 1978.
- FLOOD, M. M. On game learning. Theory and some decision making experiments. En: R. M. Thrall, C. H., Coombs, y R. L. Davis - Eds. Decision Processes. New York, Wiley, 1954, págs.89-128.
- GOODNOW, J. J. y Pettigrew, T. F. Effect of prior patterns of experience upon strategies and learning sets. Journal of Experimental Psychology, 1955, 49, 381-389.
- GORDON, M. Strategies in Probabilistic Concept attainment. Dissertation Abstracts International, 1973, Abril, Vol. 33 (10-A).
- GREENBERG, M. C. y Weiner, B. Effects of reinforcement history upon risk-taking behavior. Journal of Experimental Psychology, 1966, 71, 587-592.
- GRUEN, G. E. y Weir, M. W. The effect of instruction, penalty and age on probability learning. Child Development. 1964, 35, 265-373.
- HAYS, W. L. y Winkler, R. L. Statistics, Probability inference and decision. Vol. I. Holt Rinehart and Winston, Inc. New York, - Chicago, San Francisco, 1970.
- HULL, C. L. Principles of Behavior. Appleton Century Crofts. Nueva York, 1943.
- JOHNSON, D. F. Systematic introduction to the Psychology of Thinking. - Harper and Row, Nueva York, 1972.
- KELLEHER, R. T. Chaining and Conditional Reinforcement. En: Operant - Behavior: Areas of Research and Application. Ed. Honig, - W. K. Appleton Century Crofts. Nueva York, 1966.
- KENDLER, H. H. y Kendler, T. S. Vertical and Horizontal Processes in - problem solving. Psychological Review, 1962, 69, 1-16.
- KESSEN, W., y Kessen, M. Behavior of young children in a two choice guessing problem. Child Development, 1961, 32, 779-788.
- KINTSCH, W. Learning, Memory and Conceptual processes. Nueva York, - Wiley, 1970.
- KRECHEVSKY, I. Hypotesis versus chance in the pre-solution period in sensory. University of California Publication Psychology, 1932, 6, 27-44.

- LEVINE, M. Human Discrimination Learning: The Subset-sampling assumption. Psychological Bulletin, 1970, 74, 397-404.
- LUCE, R. D. Individual choice behavior. Nueva York, 1959, citado en Miller C. Mathematics and Psychology. J. Wiley and Sons, Inc. Nueva York, Londres y Sidney, 1964.
- MCCOLLOUGH, C. Análisis Estadístico en las ciencias sociales y Educación. Mc.Graw-Hill, México, 1976.
- MERCADO, D. y Fernández, G. Una nota sobre la formación esquemática de conceptos. Revista Interamericana de Psicología, 1974, 8, núms. 3-4, págs. 185-195.
- MESSICK, D. M. Mathematical Thinking in Behavioral Sciences. Readings from Scientific American. W. H. Freeman and Co. San Francisco y Londres, 1968.
- MILLER, G. A. Mathematics and Psychology. J. Wiley and Sons, Inc. Nueva York, Londres y Sidney, 1964.
- OFFENBACH, S. I. Studies of children's Probability Learning Behavior: I. Effect of reward and punishment at two age levels. Child Development, 1964, 35, 709-715.
- OFFENBACH, S. I. Studies of children's probability learning behavior. II. Effect of method and event frequency at two age levels. - Child Development, 1965, 36, 951-962.
- OSGOOD, C. E. Toward a Wedding of insufficiencies. En: Verbal Behavior and General Behavior Theory. Ed. Dixon, T. R. y Horton, D.L. Prentice-Hall, Inc. Englewood Cliffs, Nueva Jersey, 1968.
- PIAGET, J. y Inhelder, B. The psychology of the Child. Basic Books, Inc. Nueva York, 1969.
- RESTLE, F. A Theory of discrimination learning. Psychological Review. 1955, 62, 11-19.
- RESTLE, F. The selection of strategies in cue learning. Psychological Review. 1962, 69, 329-334.
- RESTLE, F. Greeno, J. G. Introduction to Mathematical Psychology. Addison Wesley Publishing Co. Filipinas, 1970.

- REYNOLDS, G. S. A Primer of Operant Conditioning. Scott, Foresman and Company, Glenview, Illinois, 1968.
- ROSENTHAL, R. H. Effects of sequential properties on strategy choice in probability matching. Dissertation Abstracts International, 1975, Sept. Vol. 36, (3-B).
- SCHENCKS, H. U. y Shepherd, D. L. Probability Learning Strategies of the retarded-American Journal of Mental Deficiency, 1968, 73, 391-395.
- SCHENCK, H. U. y Surber, C. Probability Strategies in similar concurrent tasks as function of instructions and stimulus presentation conditions. Psychological Reports, 1973, 32, 375-380.
- SIDMAN, M. Tactis of Scientific Research. Basic Books, Inc. Pub. 1960.
- SINGLETON, R. R. Tyndala, W. F. Games and Programs. Freeman and Co. San Francisco, 1974.
- SKINNER, B. F. Verbal Behavior Appleton Century Crafts, Nueva York, 1968. Research, Method and Theory. Kleinmuntz, B. Ed. J. Wiley and Sons. Inc. Nueva York, 1966.
- SLOVIC, P., Lichtenstein, S. y Edwards, W. Boredom-induced changes in preferences among bets. American Journal of Psychology, 1965, 78, 208-217.
- STEVENSON, H. W. y Odom, R. D. Children's behavior in a probabilistic situation. Journal of Experimental Psychology, 1964, 68, 260-268.
- STEVENSON, H. W. y Weir, M. W. Variables affecting children's performance in a probability learning task. Journal of Experimental Psychology, 1959, 57, 403-412.
- STEVENSON, H. W. y Weir, M. W. The role of age and verbalization in probability learning. American Journal of Psychology, 1963, 76, 299-305.
- STILSON, D. W. Probability and Statistics in Psychological research and Theory. Holden Day, Inc. San Francisco, 1966.

- SUPPES, P. On Behavioral foundations of mathematical concepts. En: L.N. Morriset y J. Vinsonhaller (Eds.) Mathematical learning. Monogr. Soc. Res. Child. Dev. 1965, 30, 60-96.
- TRABASSO, T. y Bcwer, G. Presolution reversal and dimensional shifts in concept identification. Journal of Experimental Psychology, 1964, 67, 398-399.
- WEIR, M. W. Developmental changes in problem solving strategies. Psychological Review, 1964, 71, 473-490.

APENDICE I.  
HOJA DE REGISTRO

NOMBRE: \_\_\_\_\_

ESCOLARIDAD \_\_\_\_\_ EDAD: \_\_\_\_\_

SEXO \_\_\_\_\_ NO. DE ENSAYOS \_\_\_\_\_ MUESTRO I \_\_\_\_\_ D \_\_\_\_\_

REPROMOCION: CON \_\_\_\_\_ SIN \_\_\_\_\_

	Respuestas			Estímulos				Respuestas			Estímulos		
	BB	BN	NN	BB	BN	NN		BB	BN	NN	BB	BN	NN
1.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	26.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
2.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	27.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
3.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	28.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
4.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	29.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
5.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	30.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
6.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	31.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
7.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	32.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
8.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	33.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
9.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	34.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
10.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	35.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
11.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	36.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
12.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	37.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
13.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	38.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
14.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	39.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
15.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	40.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
16.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	41.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
17.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	42.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
18.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	43.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
19.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	44.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
20.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	45.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
21.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	46.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
22.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	47.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
23.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	48.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
24.	( )	( )	( )	( )	( )	( )	49.	( )	( )	( )	( )	( )	( )
25.	( )	( )	( )	( )	( )	( )							

Experimentador: \_\_\_\_\_

Observaciones: \_\_\_\_\_

Tabla A. Tabla de los límites de confianza inferior y superior  $\pm 2\sigma$  y  $\pm 3\sigma$  para la distribución en porcentajes  $\sigma^2 = \frac{pq}{N}$

$$\alpha = .05 \quad p \pm 2 \sqrt{\frac{pq}{N}} \quad \alpha = .01 = p \pm 3 \sqrt{\frac{pq}{N}}$$

N	p = .51    q = .49			p = .245    q = .755		
	$\sigma$	LS	Li	$\sigma$	LS	Li
75		.0577		.0500		
	2 $\sigma$	.625	.395	.344	.146	
	3 $\sigma$	.683	.337	.394	.096	
147		.0412		.0355		
	2 $\sigma$	.592	.428	.316	.174	
	3 $\sigma$	.634	.386	.351	.138	
150		.0408		.0351		
	2 $\sigma$	.592	.428	.315	.175	
	3 $\sigma$	.632	.388	.350	.140	
200		.0354		.0304		
	2 $\sigma$	.581	.439	.306	.184	
	3 $\sigma$	.616	.404	.336	.154	
225		.0333		.0287		
	2 $\sigma$	.577	.443	.302	.188	
	3 $\sigma$	.610	.410	.331	.159	
275		.0301		.0259		
	2 $\sigma$	.570	.450	.297	.193	
	3 $\sigma$	.600	.420	.323	.167	

N		p = .51 q = .49		p = .245 q = .755	
		LS	Li	LS	Li
300	✓	.0289		.0248	
	2 ✓		.568 .452		.295 .195
	3 ✓		.597 .423		.319 .171
375	✓	.0258		.0222	
	2 ✓		.562 .458		.289 .201
	3 ✓		.587 .433		.311 .178
450	✓	.0236		.0203	
	2 ✓		.557 .463		.285 .204
	3 ✓		.581 .439		.306 .184
490	✓	.0226		.0194	
	2 ✓		.555 .465		.284 .206
	3 ✓		.578 .442		.303 .181
500	✓	.0224		.0192	
	2 ✓		.555 .465		.283 .207
	3 ✓		.577 .443		.303 .187
575	✓	.0208		.0179	
	2 ✓		.552 .468		.281 .209
	3 ✓		.573 .447		.299 .191
650	✓	.0196		.0169	
	2 ✓		.549 .471		.279 .211
	3 ✓		.567 .451		.296 .194
686	✓	.0191		.0164	
	2 ✓		.548 .472		.278 .212
	3 ✓		.567 .453		.294 .196
725	✓	.0186		.0160	
	2 ✓		.547 .473		.277 .213
	3 ✓		.566 .454		.293 .197

N	p = .51 = .49			p = .245 = .755		
	✓	LS	Li	✓	LS	Li
1025	✓	.0156		✓	.0134	
	2 ✓		.541			.479
	3 ✓		.557		.272	.218
					.285	.205
1225	✓	.0143		✓	.0123	
	2 ✓		.539			.481
	3 ✓		.553		.270	.220
					.282	.208

APENDICE III

Tabla B. Tabla de los límites de confianza inferior y superior  $\pm 2 \sqrt{\frac{pq}{N}}$  para la distribución binomial en porcentajes.

$$\sigma = \sqrt{\frac{pq}{N}} \quad \alpha = .05 = p \quad 2 \sqrt{\frac{pq}{N}}$$

Grupos	N	p= .015 q= .985			p= .031 q= .969			p= .064 q= .936			p= .133 q= .867		
		$\sigma$	Li	LS									
6,14	144	.010	.000	.035	.014	.002	.060	.020	.023	.105	.028	.076	.190
5	192	.009	.000	.033	.013	.006	.056	.018	.029	.099	.025	.084	.182
9, 13	216	.008	.000	.032	.012	.007	.055	.017	.031	.097	.023	.087	.179
8	264	.007	.000	.030	.011	.010	.052	.015	.034	.094	.021	.091	.175
11	288	.007	.001	.029	.010	.011	.051	.014	.035	.093	.020	.093	.173
3	360	.006	.002	.028	.009	.013	.049	.013	.038	.090	.018	.097	.169
12	432	.006	.003	.027	.008	.014	.048	.012	.040	.088	.016	.100	.166
19,20	480	.006	.004	.026	.008	.015	.047	.011	.042	.086	.015	.102	.164
4	552	.005	.005	.025	.007	.016	.046	.010	.043	.085	.014	.104	.162
15	624	.005	.005	.025	.007	.017	.045	.010	.044	.084	.014	.106	.160
16,18	672	.005	.006	.024	.007	.018	.044	.010	.044	.084	.013	.107	.159
17	696	.005	.006	.024	.007	.018	.044	.010	.045	.083	.013	.107	.159
2	984	.004	.007	.023	.006	.020	.042	.008	.048	.080	.011	.111	.155
1	1176	.004	.008	.022	.005	.021	.041	.007	.050	.078	.010	.113	.152

Los límites inferiores para N 144, 192 y 216 son -.005, -.002 y -.001 respectivamente. Debido a que estos límites representan frecuencias relativas y las probabilidades nunca pueden representarse con números negativos, se aproximaron estos límites a .0