

Evaluación del nivel cognoscitivo de estudiantes universitarios¹

Janet Bonilla
Universidad de Puerto Rico

Resumen

El objetivo de la investigación fue evaluar la confiabilidad (temporal-interna) y la validez concurrente de la Prueba de Desarrollo Longeot de lápiz y papel desarrollada por Sheehan (1970) para la evaluación del desarrollo cognitivo (concreto y formal) de acuerdo a la teoría de Piaget. En el estudio participaron estudiantes del nivel de bachillerato de la Universidad de Puerto Rico. Entre los hallazgos principales se obtuvo una buena confiabilidad temporal de la Prueba Longeot (.78) y una moderadamente buena confiabilidad interna (.65). La validez concurrente de la Prueba Longeot con relación a dos tareas piagetanas no fue satisfactoria inicialmente (correlación de .28), pero un subsiguiente criterio de corrección de las dos tareas arrojó un coeficiente de correlación tetaclórico entre éstas y la Prueba Longeot de .76.

Abstract

The research objective in the present study was to evaluate the temporal and internal reliability and the concurrent validity of the pencil and paper Longeot Development Test developed by Sheehan (1970) to assess concrete and formal cognitive development according to

¹Versión especial elaborada por la autora de la tesis de maestría trabajada conjuntamente con María Barrera. Véase Bonilla Mujica, J. & Barrera Zengotita, M. (1989).

Piaget's theory. University of Puerto Rico students at the bachelor level participated in the study. Among the main findings, the Longeot test got a good temporal reliability (.78) and a fairly good internal reliability (.65). The test's concurrent reliability with respect to two Piagetian tasks was an unsatisfactory initial correlation of .28, but a subsequent correction criterion introduced in both tasks resulted in a tetrachoric correlation coefficient of .76 between the Longeot test and the two tasks.

Introducción

Previo a las investigaciones realizadas por Jean Piaget sobre el desarrollo cognoscitivo se encuentran estudios que contienen diferentes formas de abordar la inteligencia humana (Sattler, 1982). Esta se ha enfocado como una medida innata de las capacidades del organismo, como una medida de ejecución en pruebas de habilidades cognoscitivas y memoria, y como una medida de creatividad, entre otras cosas.

El mismo Piaget ha ofrecido varias conceptualizaciones sobre la inteligencia a lo largo de la exposición de su teoría del desarrollo cognoscitivo (Ginsburg & Opper, 1988). Las definiciones que ofrece en torno al concepto permiten identificar orientaciones específicas de Piaget en un momento histórico particular.

Inteligencia según Piaget

Piaget (1969b) define la inteligencia como una instancia particular de la adaptación biológica. Según Ginsburg y Opper (1988), esta definición refleja el énfasis piagetiano en la biología. En el libro de Piaget titulado *La psicología de la inteligencia* (1964), éste define la inteligencia como una forma de equilibrio en torno a la cual ocurren adaptaciones sucesivas e intercambios entre el organismo y su ambiente. Para Ginsburg & Opper (1989) el término equilibrio utilizado por Piaget sugiere un balance y una

armonía entre la persona o sus estructuras cognitivas y su ambiente. Otra definición que también ofrece Piaget en el mismo libro es la de inteligencia como un sistema de vivir y operar sobre las acciones. Concibe la inteligencia como una competencia intelectual.

Piaget (1969a) plantea que la inteligencia puede considerarse como una extensión de determinadas características biológicas fundamentales. La inteligencia está ligada a la biología en el sentido de que las estructuras biológicas heredadas condicionan lo que podemos percibir directamente. Flavell (1979) ve ese algo constructivo y positivo que heredamos como un modo de funcionamiento intelectual. No se heredan las estructuras cognoscitivas como tales; éstas sólo llegan a existir en el curso del desarrollo humano. Lo que se hereda es una manera específica de efectuar nuestros intercambios cognoscitivos con el ambiente. Este modo de funcionamiento de las estructuras cognoscitivas tiene dos características generales importantes: (1) se genera o desarrolla en el curso del funcionamiento intelectual y (2) permanece esencialmente constante durante la vida. Según Piaget (1969a), las propiedades fundamentales del funcionamiento intelectual son siempre idénticas en todas partes.

Las características fundamentales del funcionamiento intelectual (o sea, los atributos definitorios que permanecen invariables durante todo el desarrollo) son dos: la organización y la adaptación (Piaget y García, 1989). Con respecto a estas dos características del desarrollo intelectual Flavell (1979) señala que un acto de inteligencia presupone algún tipo de estructura intelectual o forma de organización dentro del cual se desarrolla. El efecto de aprender la realidad conlleva interrelaciones entre los actos cognoscitivos y entre los conceptos y significados que estas acciones expresan. Todos los atributos de personalidad dependen esencialmente del desarrollo de la capacidad intelectual del individuo para organizar su experiencia. La totalidad de

la experiencia plasma los intereses del individuo. Los intereses representan una prolongación de necesidades a las cuales el individuo puede adaptarse, pero que aún no ha asimilado.

Piaget (Inhelder y Piaget, 1955) postula que la adaptación es el esfuerzo cognoscitivo del organismo, la persona pensante, para hallar un equilibrio entre el mismo y el ambiente, y ello depende de dos procesos interrelacionados: la asimilación y la acomodación. La asimilación y la organización son dos caras de la misma moneda debido a que, por una parte, la organización supone una coherencia subyacente y, por la otra, la asimilación es creada a través de la adaptación. Los procesos de asimilación y acomodación actúan siempre juntos; se entrelazan e implican simultáneamente una fuerza antagónica entre polos contrarios. Un objeto no puede existir por sí mismo; siempre entraña la asimilación y la acomodación de quien lo experimenta. El modelo de Piaget de la inteligencia implica que las antiguas estructuras se ajustan (asimilan) y que las nuevas estructuras se acomodan a las antiguas en situaciones modificadas (Piaget y García, 1989).

Un concepto fundamental dentro del modelo de inteligencia piagetano es el de esquema. El mismo es muy utilizado y se refiere al contenido de la conducta organizada. Piaget (1969a) define el esquema como la unidad básica de la acción. El esquema posee importantes connotaciones estructurales, que no son esenciales al mismo contenido concreto.

En resumen, para Piaget la inteligencia es el estado de equilibrio hacia el cual tienden todas las adaptaciones sucesivas, tanto del aspecto psicomotor como cognoscitivo. Es una capacidad que permite a la persona adaptar su comportamiento a los reclamos del ambiente. La inteligencia se origina dentro de un sustrato biológico, pero muy pronto se extiende más allá de ese sustrato.

En su centro se encuentran los atributos invariables de la organización y la adaptación, el último de los cuales incluye dos funciones que interactúan: la asimilación y la acomodación. Mediante la constante operación de estas últimas nacen las unidades estructurales llamadas esquemas. Estos se desarrollan y con el tiempo forman sistemas intervenculados. Es importante destacar que los cambios en la relación entre la asimilación y la acomodación tienen lugar en las etapas del desarrollo y estas alteraciones son fundamentales para determinar la naturaleza de la cognición.

Etapas del desarrollo

Una etapa es un período de tiempo en el cual el pensamiento y el comportamiento del niño, en una variedad de situaciones, refleja un tipo particular de estructura mental subyacente. El movimiento de una etapa a la otra es causado por cuatro procesos: la maduración física de la persona, la experiencia con los objetos físicos, la experiencia social y el equilibrio. La experiencia induce al proceso cognoscitivo a través de la asimilación y la acomodación. Las etapas piagetanas son estructuras completas que emergen y transforman una etapa o estadio previo. Las mismas siguen una secuencia invariante y universal (Inhelder y Piaget 1955; Miller, 1983).

Las etapas del desarrollo propuestas por Piaget son las siguientes: (1) sensoriomotriz, (2) preoperacional, (3) operaciones concretas y (4) operaciones formales. A continuación se discuten las características principales de las últimas dos etapas debido a la pertinencia de éstas al estudio presentado más adelante en este ensayo.

Las etapas de operaciones concretas y formales constituyen lo que Piaget denominó pensamiento operatorio. Este es la capacidad mental de ordenar y relacionar las experiencias como un todo organizado. Piaget separa el pensamiento operatorio en dos fases diferentes: pensamiento operacional concreto y

pensamiento operacional formal. Los dos tipos de pensamiento tienen las mismas propiedades, las cuales podrían resumirse en: acciones reversibles, interiorizables e integradas en una estructura de conjunto. Sin embargo, el pensamiento concreto permanece siempre ligado al sustrato concreto (objetos reales). Además de esto, la persona que utiliza el pensamiento concreto está limitada en la complejidad de los sistemas que puede articular. Parece incapaz de enlazar universos que estén com-puestos por objetos que no son simbólicos. Necesita que los objetos tengan cierto parentesco para poderlos incluir en su conjunto de acción. Dicho parentesco debe existir previo a que la persona efectúe su acción. Por estas razones, la lógica en las operaciones concretas es una particular que toma en cuenta las operaciones y el contenido.

De forma diferente, el pensamiento formal es una estructura independiente de bases concretas (independiente de los objetos reales) y puede aplicarse a cualquier contenido (Droz y Rahmy, 1984). En este período de operaciones formales se toman los resultados de las operaciones concretas y se generan hipótesis acerca de sus relaciones lógicas. Es decir, se pueden realizar operaciones sobre las operaciones. El pensamiento se transforma en uno verdaderamente lógico, abstracto e hipotético. Aparece una serie de esquemas operatorios nuevos. Estos son: las nociones de proporción, los dobles sistemas de referencia, la comprensión de un equilibrio hidrostático y ciertas formas de probabilidades. Según Piaget (Droz y Rahmy, 1978), al analizar cada uno de estos esquemas se observa la implicación de una combinatoria.

Intentos por medir los planteamientos piagetianos sobre el desarrollo cognoscitivo

En el área de la educación ha surgido un interés en la aplicación de la teoría piagetana que ha llevado a la necesidad de desarrollar instrumentos que permitan

acceso al nivel cognitivo de un gran número de estudiantes, ya que las tareas generadas por Piaget para explorar el desarrollo cognoscitivo de los niños requieren mucho tiempo para su administración y evaluación.

Ward, Nurrembern, Lucas y Herron (1981) señalan que es posible clasificar en dos categorías las medidas desarrolladas para evaluar el desarrollo cognoscitivo. Una categoría está constituida por las pruebas con formato de lápiz y papel e incluyen, además, algún tipo de tarea que requiera la manipulación de objetos que ilustran los principios piagetanos. La otra categoría consiste en pruebas de lápiz y papel únicamente. La Tabla 1 resume los estudios llevados a cabo en las décadas del setenta y ochenta en torno a las medidas desarrolladas para evaluar el desarrollo cognoscitivo desde la perspectiva de Jean Piaget.

Tabla 1

Estudios que Evalúan el Desarrollo Cognoscitivo de Acuerdo a Jean Piaget

Autores (año)	Prueba
Ward y otros (1981)	Longeo Tareas1
Lawson y Blake (1976)	Longeo Tareas2
Rowell y Hoffman (1975)	Longeo Tareas3
Raven (1973)	Raven Test
Bart (1972)	Tres pruebas de lápiz y papel

¹Péndulo, mezcla de colores y otras.

²Péndulo, balanza y mezcla de colores.

³Péndulo y mezcla de colores.

Justificación y propósito del estudio

En el campo del desarrollo intelectual la teoría de Piaget tiene un gran potencial de aplicación pedagógica. Sin embargo, en Puerto Rico son muy pocos los estudios que someten a verificación los supuestos piagetanos. La necesidad de evaluar y utilizar las nociones presentadas por Piaget con respecto al pensamiento concreto y al pensamiento formal ha llevado a varias personas a trabajar con la Prueba Longeot. Entre ellas se encuentran la profesora Celinda Alonso (Departamento de Ciencias Físicas de la Facultad de Estudios Generales, Universidad de Puerto Rico); Rodríguez, Santos y Solivan (1983), y Rodríguez y Bonilla (1990).

La revisión de medidas del desarrollo cognoscitivo es un esfuerzo por realizar evaluaciones más objetivas y que resulten económicas en términos de su administración. La investigación que presentamos a continuación responde a esta línea de trabajo. El objetivo de la misma fue evaluar la confiabilidad (interna y temporal) y la validez (concurrente) de la Prueba de Desarrollo Cognoscitivo Longeot para evaluar el nivel de desarrollo cognoscitivo de estudiantes universitarios.

Método

Estudio piloto

Se realizó un estudio piloto con 16 estudiantes de un curso de estadística de bachillerato de la Facultad de Administración de Empresas de la Universidad de Puerto Rico. El propósito del estudio piloto fue familiarizar a las investigadoras con los procedimientos de administración de la Prueba de Desarrollo Cognoscitivo Longeot y de dos tareas piagetanas (Tarea de Clasificación de Animales y Comestibles y Tarea del Péndulo).

A partir de los resultados obtenidos del estudio piloto las investigadoras acordaron lo siguiente: (1) contar con un periodo de por lo menos setenta minutos (el tiempo

promedio de ejecución fue 50.75 minutos, con una desviación típica --DT-- de 9.71) para completar la Prueba Longeot y (2) contar con un periodo de treinta minutos para completar las dos tareas (cuyos promedios fueron de ocho minutos en la ejecución de la Tarea de Clasificación, con una DT de 2.01; y de 14 minutos, con una DT de 3.60, en la Tarea del Péndulo).

Estudio de confiabilidad y de validez

Participantes. Los/as participantes para el estudio de confiabilidad en la investigación formal postpiloto fueron estudiantes del nivel de bachillerato de la Facultad de Ciencias Sociales del Recinto de Río Piedras, de la Universidad de Puerto Rico. En la primera administración de la Prueba Longeot participaron 304 estudiantes (cuya edad promedio fue 23.5 años), de los cuales hubo 99 varones y 205 féminas, repartidos/as en 237 solteros/as y 67 casados/as. En la segunda administración de la Prueba Longeot participaron 230 de los 304 estudiantes originales. Las/os participantes fueron 116 féminas y 74 varones, repartidas/os en 217 solteras/os y 13 casadas/os.

Los/as participantes en el Estudio de Validez eran 34 estudiantes matriculados en tres secciones del curso de Psicología Experimental de la Universidad de Puerto Rico durante el semestre de enero a mayo de 1989. Eran 22 féminas y 12 varones, con edad promedio de 22 años.

Selección de los participantes. La participación de los estudiantes en el estudio de validez fue voluntaria. Para la selección de los/as participantes del estudio de confiabilidad se identificaron 340 secciones de las clases ofrecidas durante el semestre académico de agosto a diciembre de 1989 en la Facultad de Ciencias Sociales. Se seleccionó un 18 por ciento de las secciones de cada concentración de Ciencias Sociales (para un .10 de error de muestreo). Las 76 secciones seleccionadas estaban distribuidas por departamento de la siguiente manera:

cuatro de Bienestar Social, doce de Economía, tres de Geografía, siete de Sociología, dos de Antropología, siete de Política, doce de Psicología, ocho de Ciencias Sociales General, cinco de Cooperativismo y siete de Relaciones Laborales.

Instrumentos.

Los instrumentos utilizados para abordar el desarrollo cognoscitivo de los/as participantes fueron los siguientes:

1. Prueba de Desarrollo Cognoscitivo Longeot. Esta prueba fue publicada originalmente en Francia y traducida al inglés por Donald J. Sheehan en 1970. El Longeot es una prueba de lápiz y papel que consta de cuatro partes con instrucciones explicativas para cada una. La primera parte contiene cinco reactivos que incluyen el concepto de inclusión de clase y seriación. La segunda parte consta de seis reactivos que miden proposiciones. La tercera parte contiene nueve reactivos que tratan sobre razonamiento proposicional. La cuarta parte consta de ocho problemas sobre análisis combinatorial. Catorce de los reactivos permiten la evaluación de operaciones concretas y catorce más de operaciones formales. La persona que obtiene entre 0 y 22 puntos en la prueba se considera en la categoría de pensador concreto y entre 23 a 42 puntos en la categoría de pensador formal.

2. Tarea de Clasificación. Constó de 22 tarjetas a colores, de tres pulgadas de largo por 2 1/2 pulgadas de ancho que incluyen dos categorías generales: animales y comestibles. Cada categoría permite, a su vez, generar una serie de subcategorías. Se asigna un valor de un punto a la identificación de las dos categorías generales y de un punto más a la identificación de por lo menos una subcategoría de cada categoría general.

3. Tarea del Péndulo. Esta consiste en presentar un sólido suspendido de una cuerda. La ejecución del/de la participante consiste en identificar los factores causales de la frecuencia de las oscilaciones del péndulo. Se le asigna un punto al participante si identifica todos los factores involucrados (longitud del hilo, peso del sólido suspendido al hilo, altura de la caída del sólido, fuerza impresa al sólido) y otro punto si manipula el péndulo de forma sistemática. De acuerdo a Piaget (Inhelder y Piaget, 1955), la respuesta correcta es aquélla que incluye todos los factores involucrados en la solución de un problema. La respuesta correcta necesariamente está antecedida de una acción sistemática, de la cual, a su vez, se desprende ésta. En esta investigación las personas que cumplieron con ambos criterios en la ejecución de ambas tareas obtuvieron cuatro puntos (dos en cada una).

Procedimiento. Se visitó a los/as profesores/as de las secciones de clase seleccionadas y se les solicitó acceso a los períodos de clase incluidos en el muestreo. Se visitaron los salones de clase de aquellos profesores/as que accedieron y se les informó a los/as estudiantes los objetivos del estudio. Además, se les ofreció información sobre la participación en el estudio, el carácter voluntario de la participación y la disponibilidad de los resultados una vez concluido el estudio.

A aquellos/as estudiantes que aceptaron participar en el estudio y que completaron la Hoja de Consentimiento del Participante se les administró, de forma grupal, la Prueba Longeot. Se realizó una segunda administración de la prueba entre tres y cuatro meses más tarde. La administración de la Tarea de Clasificación de Animales y Comestibles y de la Tarea del Péndulo se realizó de manera individual en un espacio de la Universidad de Puerto Rico previamente informado a los/as participantes.

Resultados

Se computó la puntuación de cada participante en la Prueba Longeot de acuerdo al protocolo de la misma. La Tabla 2 presenta el nivel del razonamiento cognoscitivo de acuerdo a la puntuación obtenida en las dos administraciones de la Prueba. En ambas ocasiones, consistentemente un porcentaje mayor (entre 73# y 80#) de los/as participantes fueron evaluados como pensadores formales.

En la Tabla 3 se presenta, para ambas administraciones de la Prueba Longeot, la puntuación promedio de los participantes, las desviaciones típicas y el valor máximo de cada una de las cuatro partes de la prueba. A base de la relación entre la puntuación máxima posible por parte y de los promedios obtenidos en cada una las partes fue posible establecer un orden de dificultad ascendente en la Prueba. Dicho orden queda establecido en la tabla, en la que se incluye un indicador que identifica a cada una de las cuatro partes según explicado antes.

Tabla 2

Frecuencia de los participantes asignados al nivel de razonamiento concreto y formal de acuerdo a la Prueba Longeot

Administración	Nivel de Razonamiento			
	Concepto		Formal	
	Frec.	%	Frec.	%
Primera	62	27	168	73
Segunda	45	20	185	80

Tabla 3

Puntuación promedio y desviaciones típica de la ejecución en las cuatro partes de la Prueba Longeot en ambas administraciones

Parte e indicador	Valor máximo	Administración					
		Primera			Segunda		
		Prom.	D.T.	%VM	Prom.	D.T.	%VM
I: Inclusión de clase; seriación	5	4.53	.30	91	4.12	.21	82
III: Razonamiento proposicional	9	8.00	1.00	89	6.56	.55	73
II: Proposiciones	12	7.23	1.12	60	8.68	.30	72
IV: Análisis combinatorial	16	9.00	2.00	56	9.00	1.12	56

Nota: D.T. es la desviación típica y %VM es valor máximo.

Con el interés de corroborar el nivel de dificultad de las partes de la prueba se procedió a estimar la ejecución promedio de los participantes en los reactivos de pensamiento concreto y los de pensamiento formal. La Tabla 4 indica que los participantes obtuvieron un promedio de ejecución relativa (porcentual) mayor en los reactivos de pensamiento concreto en comparación con los reactivos de pensamiento formal para ambas administraciones de la prueba. Se observa, además, que la puntuación total de los participantes en ambas administraciones de la prueba no varió significativamente.

Tabla 4

Promedio de ejecución, y equivalente porcentual de los participantes en los reactivos de pensamiento concreto, pensamiento formal y en la totalidad de los reactivos de la Prueba Longeot

Administración	Dato por reactivo de razonamiento					
	Concreto		Formal		Total	
	Prom.	%	Prom.	%	Prom. ²	%
Primera	11.68	83	21.32	76	30.25	72
Segunda	12.32	88	21.14	76	32.84	78

¹Catorce en los reactivos de pensamiento concreto y 28 en los de pensamiento formal, para un total de 42.

²El promedio total no necesariamente equivale a la suma de sus partes debido a que la falta de respuestas e algunos reactivos reduce el divisor total con respecto al cual se calcula el promedio de respuestas correctas.

Confiabilidad interna y Temporal de la Prueba Longeot

Se computó el índice de consistencia interna de la Prueba Longeot a través de la técnica Alfa de Cronbach. El índice obtenido se presenta en la Tabla 5 y sugiere una homogeneidad moderada entre los diferentes reactivos de la Prueba. Las puntuaciones totales de los/as participantes en ambas administraciones de la Prueba de Desarrollo Cognoscitivo estuvieron altamente correlacionadas. El índice de confiabilidad temporal de la Prueba, presentado en la Tabla 5, es bueno.

Se encontró, además, una buena consistencia temporal de la Prueba Longeot utilizando como criterio la evaluación de los/as participantes en una misma categoría de ejecución cognitiva: concreta o formal (coeficiente de .92). Un análisis aún más fino fue realizado para determinar la consistencia de la Prueba Longeot al

evaluar a los/as participantes en un mismo estadio de la categoría de ejecución cognitiva. Ya que la mayoría de los/as participantes ejecutó al nivel de razonamiento formal, en esta categoría se exploró la consistencia temporal en la asignación de los/as participantes a un mismo estadio (el estadio temprano, IIIA, o el estadio tardío, IIIB) de la categoría del nivel formal. Los/as participantes asignados al nivel formal IIIA fueron aquellos/as que obtuvieron entre 23 y 29 puntos en la prueba y los asignados al nivel IIIB obtuvieron entre 30 y 42 puntos. El índice de consistencia temporal de la Prueba Longeot evaluando el estadio dentro del nivel de desarrollo fue menor (.63) que los informados anteriormente (véase Tabla 5).

Tabla 5

Resumen de los coeficientes de correlación obtenidos en el estudio de confiabilidad y de validez de la Prueba Longeot

Variable	Método	Índice
Confiabilidad		
Interna	Cronbach alfa	.65
Temporal (Puntuación total)	Coeficiente Pearson	.78
Temporal (Nivel cognitivo)	Coeficiente tetracórico	.92
Temporal (Estadio IIIA/IIIB)	Coeficiente tetracórico	.63
Validez		
Concurrente		
(Longeot y tareas)	Coeficiente tetracórico ^b	.28
	Coeficiente tetracórico ^a	.76

^aCriterio I: Obtener cuatro puntos en la ejecución de ambas tareas.

^bCriterio II: Obtener tres o más puntos en las ejecución de ambas tareas.

Validez concurrente

Se utilizaron dos tareas como criterio para evaluar la validez concurrente de la Prueba de Desarrollo Cognoscitivo Longeot. Una de las tareas permite evaluar capacidades asociadas a las operaciones concretas (clasificación y seriación) y la otra permite evaluar capacidades asociadas a las operaciones formales (proporciones, probabilidades y sistemas de referencia abstractos). La puntuación máxima en ambas tareas es cuatro (dos puntos en cada una) y se asocia con el nivel de las operaciones formales (Período III). Una puntuación menor se asocia al nivel de las operaciones concretas (Período II).

A base de la ejecución en las tareas piagetanas, alrededor de la mitad de los/as participantes fueron evaluados en el nivel de razonamiento concreto y la otra mitad en el nivel de razonamiento formal, según aparece en la Tabla 6. Por otro lado, a base de la ejecución en la Prueba Longeot, un porcentaje significativamente mayor de los/as mismos/as participantes fueron evaluados a nivel de las operaciones formales. El índice de asociación entre el resultado de la Prueba Longeot y las dos tareas fue .28. Se desarrolló un segundo criterio de evaluación de las tareas (asignar al Período III a las personas con tres puntos o más). Véase en la Tabla 5 que el índice de correlación entre la puntuación de la Prueba Longeot y las dos tareas, partiendo del segundo criterio, aumentó significativamente (.76).

Tabla 6

Evaluación del nivel de desarrollo cognoscitivo de acuerdo a la Prueba Longeot y de dos tareas piagetanas

Nivel de razonamiento cognoscitivo	Dato por instrumento de medición			
	Prueba Longeot		Tareas piagetanas	
	P.	%	P	%
Concreto	4	12	18	53
Formal	30	88	16	47

Discusión e implicaciones

Los resultados obtenidos en el estudio indican que un porcentaje mayor de los estudiantes universitarios de nivel subgraduado de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, ejecutan cognitivamente en el nivel de las operaciones formales. Según Piaget (Inhelder y Piaget, 1955), una persona en este nivel cognoscitivo posee las estructuras asociadas al pensamiento formal en su expresión más organizada y compleja.

El hallazgo antes presentado apoya, en parte, el señalamiento piagetano referente a que las operaciones formales están presentes a partir de la adolescencia. Los/as estudiantes participantes en el estudio tenían una edad promedio que sobrepasaba los intervalos de edad en los que se espera aparezcan las operaciones formales (aproximadamente a partir de los once años).

Sorprendió la discrepancia en la evaluación del desarrollo cognitivo a partir de las tareas piagetanas y de la Prueba Longeot. Por otro lado, Lawson y Blake (1976), Rowell y Hoffman (1975) y Ward y otros (1981) también

han informado que significativamente más estudiantes son evaluados en el nivel de las operaciones formales en pruebas de lápiz y papel en comparación con tareas piagetanas. Coincido con estos/as investigadores/as en que tal discrepancia puede estar asociada a la ausencia de claridad en los protocolos para la evaluación de muchas de las tareas piagetanas, incluyendo El Péndulo.

Cabe señalar que una crítica negativa, de peso, hecha a la teoría de Piaget está relacionada a los aspectos metodológicos que han servido de escenario para evaluar los supuestos de la misma. Con respecto a la naturaleza verbal de tareas generadas por Piaget para inferir la etapa del desarrollo cognoscitivo, una preocupación ha sido que los/as participantes no entienden completamente las instrucciones, o que no expresan sus ideas en palabras. Muchos de los informes de Piaget no permiten al lector evaluar sus investigaciones (Flavell, 1979) porque no informan: el número de participantes, las edades, el nivel socioeconómico y detalles de los procedimientos de evaluación.

Un segundo criterio de evaluación fue desarrollado en este trabajo para la Tarea del Péndulo, a base del cual se computó un segundo coeficiente para documentar la validez concurrente de la Prueba Longeot. Ya que los protocolos generados para evaluar el desarrollo cognoscitivo a partir de la ejecución en tareas piagetanas pueden presentar discrepancias (de menor o mayor grado) en relación a los criterios a los que se refería Piaget realmente, se da una apertura a la posibilidad de desarrollar otras alternativas para evaluar ejecutoria. En este trabajo se incorporó a la Tarea del Péndulo la alternativa de evaluar una respuesta parcialmente correcta que consistió en identificar por lo menos tres elementos como causantes de la oscilación del péndulo y manifestar en algún grado de sistematicidad en la manipulación del péndulo.

La fluctuación entre los índices de correlación encontrados entre las tareas y la Prueba Longeot a partir de los dos criterios desarrollados es un indicador de la necesidad de realizar trabajos dirigidos a sistematizar los criterios de evaluación de Tareas Piagetanas.

En tanto el estudio de la validez concurrente de una medida requiere un instrumento de comparación que posea extensa documentación de sus propiedades psicométricas, se hace casi imposible realizar investigaciones con la Longeot en esta dirección. Es recomendable que se considere realizar investigaciones dirigidas a documentar otros tipos de validez de la Prueba Longeot. Por ejemplo, la validez de construcción lógica de la Prueba Longeot puede evaluarse usando como criterios la validez discriminativa, la validez de convergencia y divergencia y el análisis de factores presentes en el instrumento.

Sin intención de minimizar las limitaciones metodológicas dirigidas a la teoría de Piaget, no debemos olvidar que los métodos usados por Piaget deben ser considerados en cualquier discusión acerca del desarrollo humano como una metodología innovadora y particular. El análisis estadístico y la validez y confiabilidad de sus métodos de estudio no eran de gran preocupación para Piaget (Flavell, 1979; Maier, 1984; Miller, 1983). El trabajo de Piaget se ha convertido en el marco teórico de referencia por excelencia en relación al desarrollo cognoscitivo. La mayoría de los investigadores en el campo del desarrollo cognoscitivo ha tenido el cuidado de separar los aspectos teóricos de los aspectos prácticos.

Otro aspecto a considerar en los hallazgos sobre la discrepancia entre los resultados de la Prueba Longeot y las tareas puede ser la crítica que ha recibido la Tarea del Péndulo como criterio para evaluar el desarrollo cognitivo. De acuerdo a Ward y otros (1981) dicha tarea requiere experiencias particulares usualmente asociadas

a conocimientos en ciencias específicas (física) a los que no todas las personas tienen igual acceso. Vygotski (1987) señala que las últimas etapas (operaciones concretas y formales) en la teoría de Piaget están medidas por la educación formal occidental y el acceso a ésta. Mas aún, Sampson (1981) señala que la dificultad en evaluar las capacidades cognitivas a la luz de tareas ideadas por Piaget y/o sus seguidores radica en no considerar que las destrezas para la solución de éstas están atadas a experiencias contextuales específicas, no a esquemas universales. En un sentido esta crítica toca un aspecto central en la teoría de Piaget: la universalidad de las estructuras cognitivas. La universalidad piagetiana se refiere a entender la cognición humana igualada en estructuras a través de diferentes culturas (epigenética) (Cole, 1974). Una implicación clara de este enfoque en la psicología cognoscitiva es la uniformidad de los procesos cognoscitivos a través de las diversas culturas.

Los hallazgos en torno a las propiedades psicométricas de la Prueba de Desarrollo Cognoscitivo Longeot sugieren adecuación relativa en términos de la confiabilidad interna. Se recomienda que en estudios futuros se evalúe el coeficiente de confiabilidad interna de cada parte de la prueba o para el conjunto de reactivos que miden un mismo nivel del desarrollo cognitivo.

La confiabilidad temporal de la Prueba Longeot parece muy buena. La evaluación resultante de los niveles del desarrollo cognitivo (II - III) es mucho más consistente que la provista de los estadios para los niveles (por ejemplo, IIIA o IIIB).

Por último debe recalarse que ya que en Puerto Rico existen muy pocos estudios que incluyen el desarrollo, adaptación y evaluación de la confiabilidad y la validez de instrumentos para la evaluación del desarrollo cognoscitivo, es necesario realizar más investigaciones en esta dirección. Investigaciones en este área tienen

implicaciones en la implementación de estrategias educativas dirigidas al desarrollo de las destrezas cognoscitivas particulares que permitan una mejor y mayor adquisición y manejo de información. Considero que los estudios para evaluar el funcionamiento cognoscitivo a nivel concreto y formal en muestras puertorriqueñas, partiendo de la teoría de Piaget, deben considerar la Prueba Longeot. Como documenta Rodríguez Arocho (1994), esta prueba ha sido utilizada en Puerto Rico con diversos resultados. Sin embargo, no ha sido evaluada para la población puertorriqueña de 11 años en adelante y se considera una prueba con mucho menos carga académica que otras medidas desarrolladas en torno a las operaciones concretas y a las operaciones formales.

Es preciso subrayar que instrumentos confiables y válidos para evaluar el desarrollo cognoscitivo, que permitan la evaluación de un gran número de estudiantes, posibilitarán al maestro diseñar estrategias pedagógicas efectivas que correspondan a las habilidades de los estudiantes. Procede recordar, sin embargo, que el contexto en que se realiza la evaluación y las variables socioestructurales que impactan sobre la ejecución de tareas cognoscitivas deben recibir seria consideración al momento de interpretar los resultados.

BIBLIOGRAFIA

Bart, W. (1972). Construction and validation of formal reasoning instruments. *Psychological Reports*, 30, 663-670.

Bonilla Mujica, J. & Barrera Zengotita, M. (1989). *La validez y confiabilidad de la Prueba Longeot*. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Puerto Rico.

Cole, M. & Scribner, S. (1974). *Culture and thought: A psychological introduction*. New York: Wiley.

Droz, R. & Rehmy, M. (1984). *Cómo leer a Piaget*. México: Fondo de Cultura Económica.

Flavell, J. (1979). *La psicología evolutiva de Jean Piaget*. Buenos Aires: Editorial Paidós.

Ginsburg, H. P. y Oppen, S. (1988). *Piaget's theory of intellectual development*. New Jersey: Prentice Hall.

Inhelder, B., y Piaget, J. (1955). *De la lógica del niño a la lógica del adolescente*. Buenos Aires: Paidós.

Larsen, G. (1977). Methodology in developmental psychology: An examination of research on piagetian theory. *Child Development*, 48 (4), 1160-1165.

Lawson, A. E. y Blake, A. S., (1976). Concrete and formal thinking in high school biology students as measured by three separate instruments. *Journal of Research in Science Teaching*, 57, 377-385.

Maier, H. W. (1984). *Tres teorías sobre el desarrollo del niño: Erikson, Piaget y Sears*. Buenos Aires: Amorrortu Editores.

Miller, P. (1983). *Theories of developmental psychology*. New York: W.H. Freeman and Company,

Piaget, J. (1964). *La psicología de la inteligencia*. Buenos Aires: Psique.

Piaget, J. (1969a). *Biología y conocimiento*. Madrid: Siglo XXI.

Piaget, J. (1969b). *El nacimiento de la inteligencia*. Madrid: Aguilar.

Piaget, J. (1980). *Las formas elementales de la dialéctica*. París: Gallimard.

Plaget, J. (1981). *Intelligence and affectivity: their relationship during child development*. California: Annual Reviews.

Plaget, J. (1981). *Psicología y epistemología*. Barcelona: Editorial Ariel.

Plaget, J. y García, R. (1989). *Psicogénesis e historia de la ciencia*. México: Siglo Veintiuno Editores.

Raven, R. J. (1973). The development of a test of Piaget's logical operations. *Science Education*, 57 (3), 337-385.

Rodríguez, W. y Bonilla, J. (1990). *Confiabilidad y validez de la prueba de desarrollo cognoscitivo Longeot*. Manuscrito inédito, Departamento de Psicología, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Puerto Rico.

Rodríguez, W., Santos, M., & Solivan, M. (1983). *Análisis comparativo de la Prueba de Desarrollo Cognoscitivo de F. Longeot y una tarea de agrupación*. Manuscrito inédito, Departamento de Psicología, Universidad de Puerto Rico, Recinto de Río Piedras, Puerto Rico.

Rowell, S.A. & Hoffman, P. S. (1975). Group test for distinguishing formal from concrete thinkers. *Journal of Research in Science Teaching*, 12, 157-164.

Sampson, E. (1981). Cognitive psychology as ideology. *American Psychologist*, 36, (7), 730-743.

Sheehan, D. J. (1970). *The effectiveness of concrete and formal instructional procedures with concrete-operational and formal-operational students*. Disertación inédita, State University of New York, Albany, New York.

Ward, C. R., Nurenbren, S. C., Lucas, C., & Herron, J.D. (1981). Evaluation of the Longeot test of cognitive development. *Journal of Research in Science Teaching*, 18 (2), 123-130.