LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO PIAGETIANO DE CONSERVACIÓN: UNA EXPERIENCIA DOCENTE

Francesc Sidera Caballero

Universidad de Girona

Departamento de Psicología

francesc.sidera@udg.edu

Resum

El present treball pretén explicar una experiència docent sobre la conservació de la substància i les teories cognitives de Jean Piaget i Lev S. Vygotsky, en el marc de les pràctiques de l'assignatura *Psicologia de l'educació i del desenvolupament en l'edat escolar* amb alumnes 1r curs de la Diplomatura de Magisteri de la Universitat de Girona. Aquesta experiència s'ha inspirat en una proposta de González, Fuentes, de la Morena i Barajas (1995), en la qual els alumnes han d'analitzar el pas del pensament preoperatori al pensament operatori en infants de 4 a 8 anys, a través de tasques de conservació de la substància sòlida i líquida, les quals ja foren utilitzades per Piaget i els seus col·laboradors de l'Escola de Ginebra. Aquesta proposta ha estat adaptada per tal d'intentar analitzar el nivell de desenvolupament cognitiu dels infants no només a partir del que aquests són capaços de comprendre per sí sols sinó també a través d'ajudes, les quals han estat escollides, administrades i valorades pels propis estudiants. En aquesta revisió de la pràctica, s'han volgut delimitar les diferents estratègies utilitzades pels estudiants per tal de promoure la comprensió de la conservació en els infants, fet que ha permès la reflexió sobre d'altres possibles formes d'ensenyar i ensenyar a ensenyar aquest concepte.

Resumen

El presente trabajo trata de explicar una experiencia docente sobre la conservación de la sustancia y las teorías cognitivas de Jean Piaget y Lev S. Vygotsky, en el marco de las prácticas de la asignatura *Psicología de la educación y del desarrollo en la edad escolar*, con alumnos de primer curso de la Diplomatura de Magisterio de la Universidad de Girona. Esta experiencia se ha inspirado en una propuesta de González, Fuentes, de la Morena y Barajas (1995), en la cual los alumnos deben analizar el paso del pensamiento preoperatorio al pensamiento operatorio en niños de 4 a 8 años, a través de tareas de conservación de la sustancia sólida y líquida, que ya fueron utilizadas por Piaget y sus colaboradores de la Escuela de Ginebra. Esta propuesta ha sido adaptada para intentar analizar el nivel de desarrollo cognitivo de los niños no sólo a partir de lo que pueden comprender por ellos mismos sino también a través de ayudas, las cuales fueron escogidas, administradas y valoradas por los propios estudiantes. En esta revisión de la práctica, se han querido delimitar las diferentes estrategias utilizadas por los estudiantes para promover la comprensión de la conservación en los niños, lo que ha permitido la reflexión sobre otras posibles formas de enseñar y enseñar a enseñar este concepto.

Abstract

The present work is aimed at reporting an educational experience about the conservation of the substance and the cognitive theories of Jean Piaget & Lev S. Vygotsky. This activity was carried out with 1st course students in the practical classes of the subject called *Psicologia de l'educació i del desenvolupament en l'edat escolar*, within the Teacher Training studies of the University of Girona. This experience was inspired by a proposal of González, Fuentes, de la Morena and Barajas (1995), in which the students have to analyse, using the solid and liquid conservation tasks created by Piaget and his colleagues from the Genevan

School, the transition from the preoperational to the operational thought in infants aged from 4 to 8. This proposal has been adapted in order to analyse not only the infants' level of cognitive development but also what they can learn with the help of another person. Consequently, the students have chosen, administered and evaluated the support given to the children. Additionally, the different strategies used by the students in order to promote the infants' comprehension of the conservation have been studied and classified, which has allowed the reflection about other possible methods to teach and to show how to teach this concept.

Fundamentación teórica

Dentro los estudios de la Diplomatura de Magisterio de la Universidad de Girona hay una asignatura que se llama *Psicología de la educación y del desarrollo en la edad escolar*, que trata de explicar tanto los factores y procesos básicos del aprendizaje escolar como las teorías y modelos explicativos del desarrollo humano. En concreto, uno de los temas de esta asignatura es el desarrollo cognitivo, dónde se intenta explicar cómo evolucionan los procesos de pensamiento y razonamiento de los niños. De este modo, se trabajan las teorías de Jean Piaget y de Lev S. Vygotsky, que asentaron las bases del método constructivista del aprendizaje (Meece, 2000), y sus respectivas contribuciones en el campo de la educación. Los alumnos de magisterio pueden sacar buen provecho de los diferentes conceptos trabajados en la asignatura en su futura tarea de maestros. Sin embargo, el paso existente entre el estudio de los conceptos y la aplicación de los mismos en la práctica docente no suele ser sencillo, en parte debido al tiempo que transcurre entre ambos momentos, y en parte, debido a la falta de actividades de aprendizaje que faciliten esta aplicación. Éste es precisamente el primer objetivo de la experiencia docente que se explica en este artículo: servir como herramienta de aplicación de las teorías de Piaget y Vygotsky trabajadas en la asignatura, a través de la realización de una práctica con niños. El segundo objetivo es la reflexión sobre los diferentes tipos de ayuda que puede dar un docente en la resolución de una tarea de conservación.

En concreto, la práctica que se llevó a cabo pretendía trabajar la comprensión de la conservación de la sustancia sólida, tal como se propone en el libro de González, Fuentes, de la Morena y Barajas (1995) llamado *Psicología del desarrollo. Teoría y prácticas*. El concepto de conservación de la sustancia implica reconocer que la relación cuantitativa entre dos objetos se mantiene invariable a pesar de los cambios en la apariencia de uno de ellos, es decir, después de una transformación que no implique adición o sustracción (González y col., 1995). Este concepto es de gran importancia en la teoría del desarrollo cognitivo de Piaget, siendo uno de los indicadores de la transición entre el periodo preoperacional (de 2 a 6-7 años) y el periodo de las operaciones concretas (de 6-7 a 12 años), durante la cual el pensamiento se vuelve progresivamente menos intuitivo y más lógico (Craig, 2001; Ferrarini y Rancich, 1989). Algunas de las características del pensamiento del niño en la etapa preoperacional son las siguientes: *la centración*, o tendencia a fijarse en los aspectos más llamativos de una determinada situación, que imposibilita a los niños tener en cuenta o coordinar diferentes aspectos de un objeto o situación; *la irreversibilidad*, o incapacidad de realizar transformaciones de objetos en un sentido inverso; *el estatismo*, o tendencia a fijarse más en los estados de los objetos o situaciones que en sus transformaciones. Por el contrario, cuando los niños entran en el estadio de las operaciones concretas, aprenden a supeditar la percepción a la lógica, a coordinar distintos puntos de vista, y a fijarse en las transformaciones que sufren los objetos. De éste modo, empiezan a comprender la conservación. Para estudiar este concepto, Piaget, Inhelder y los psicólogos de la Escuela de Ginebra, utilizaron una serie de tareas llamadas *pruebas operatorias*, que les permitieron observar la forma de razonar de los niños y llegar a la conclusión de que éstos comprenden la conservación de la sustancia alrededor de los 6-7 años (González y col., 1995; Piaget y Inhelder, 1971).

Después de una introducción teórica sobre las características del pensamiento intuitivo y operatorio, y sobre los conceptos de estadio y de conservación, se explicó a los alumnos que deberían hacer un trabajo, que implicaba dos partes: una parte individual de trabajo de campo y un informe grupal sobre el mismo. En la parte individual, los alumnos tenían que ponerse en contacto con un niño de 4 a 8 años y pasarle 2 pruebas: la conservación de la sustancia sólida y líquida.

Procedimiento

A continuación, se detallan las instrucciones que se proporcionaron a los alumnos para pasar la tarea de conservación de la sustancia sólida, que fueron adaptadas de González y col. (1995).

Fase 1. Se presentan al niño dos bolas de plastilina iguales, y se le pregunta:

"¿Hay la misma plastilina en esta pelota (señalar) que en esta otra?"

Si el niño responde que sí, se pasa a la siguiente fase. Si el niño responde que no, se le pide que cambie la cantidad de plastilina para que haya la misma cantidad, y se pasa a la siguiente fase.

Fase 2. Delante del niño, se transforma una de las dos bolas en una salchicha alargada y se pregunta al niño:

"¿Hay la misma plastilina en la bola que en la salchicha, o hay más plastilina en una que en la otra? ¿Por qué?"

Fase 3. Delante del niño, se vuelve a transformar la salchicha en la bola que era antes, y se le pide que vuelva a comparar la cantidad de plastilina de las dos bolas.

"¿Hay la misma plastilina en una bola que en la otra? ¿Por qué?"

En el caso de la conservación de la sustancia líquida, los alumnos siguieron el mismo procedimiento, pero utilizando 2 vasos iguales, con la misma cantidad de líquido, y después vertiendo el contenido de un vaso en otro más delgado, de forma que perceptivamente el agua llegaba más arriba en el vaso delgado, a pesar de que la cantidad de agua era la misma en los dos vasos.

Informe individual de la práctica

Después de haber anotado las respuestas del niño, los estudiantes tenían que hacer dos análisis sobre su actuación en las pruebas de conservación.

Análisis 1. Era necesario clasificar la comprensión de la conservación de la sustancia del niño en una de las siguientes etapas:

- *Etapas no-conservadora.* Al realizar la transformación de la bola de plastilina en salchicha, o al pasar el agua a un vaso más delgado, el niño dice que hay más plastilina o agua en un objeto que en el otro.
- *Etapas conservadora.* En esta etapa, el niño comprende que la cantidad de sólido o líquido sigue siendo la misma aunque cambiemos la forma de la plastilina o el recipiente que contiene el agua.
- *Etapas intermedia.* El niño a veces es conservador y otras veces no, dependiendo de tipo de transformación que se realice.

Análisis 2. Era necesario clasificar los razonamientos lógicos utilizados por los niños para justificar sus respuestas conservadoras en uno de los tres tipos siguientes:

1. *Identidad:* Es cuando los niños se dan cuenta que los dos objetos son iguales, porque se ha cambiado la forma de uno de ellos pero no se ha añadido ni quitado nada. Ejemplo: *"al principio había lo mismo, por tanto, hay lo mismo"*.

2. *Compensación*: Es cuando los niños se dan cuenta que los cambios en un aspecto o dimensión del objeto son compensados por los cambios en otro aspecto. Ejemplo: "el líquido llega más arriba, pero el vaso es más delgado".
3. *Reversibilidad*: Es cuando los niños argumentan que una operación puede ser revertida por los efectos de otra operación. Por ejemplo: "Si tiras el líquido al primer vaso otra vez, verás que hay el mismo".

Hasta aquí llega la propuesta de González y col. (1995) para replicar las pruebas de conservación de la sustancia. La petición que se hizo a los estudiantes de nuestra facultad fue la siguiente: siguiendo la idea Vygotskyana de la Zona de desarrollo próximo, podemos pensar que los niños que han dado respuestas no-conservadoras en alguna de las transformaciones, quizás pueden mejorar su comprensión de la situación que se les plantea a través de la ayuda de una persona más experta, en este caso, los propios estudiantes. De esta forma, añadimos una Fase 4 en el procedimiento de las tareas de conservación, sólo para los niños que habían dado alguna respuesta no-conservadora. Se explicó a los estudiantes que tenían que dar algún tipo de ayuda a los niños para comprobar si podían facilitar su comprensión de la conservación. Después de proporcionar esta ayuda, los estudiantes tenían que volver a repetir la tarea de conservación, pero realizando una transformación diferente, de modo que en lugar de transformar la bola de plastilina en una salchicha, debían convertirla en una galleta, o bien en varias bolas pequeñas, y en lugar de pasar el agua a un vaso más delgado, debían pasarla a uno más ancho, o bien utilizar varios vasos pequeños. Una vez los estudiantes habían realizado y analizado esta Fase 4, tenían que valorar si las ayudas proporcionadas habían sido útiles, es decir, si los niños no-conservadores pasaban a ser conservadores. En definitiva, lo que se pretendía era valorar no sólo el desarrollo real del niño, sino su desarrollo potencial. Tal como propone Vygotsky (1979), es posible que dos niños se encuentren en un nivel de desarrollo real similar (por ejemplo, que ambos proporcionen respuestas no-conservadoras), mientras que su nivel de desarrollo potencial sea diferente (un niño llegará a comprender la conservación con ayudas y el otro no).

Trabajo grupal de la práctica

Una vez los alumnos habían pasado las pruebas a los niños y había analizado los resultados de forma individual, debían encontrarse en grupo para comparar los resultados de los diferentes niños. En esta puesta en común los estudiantes debían utilizar el vocabulario trabajado durante las sesiones teóricas y prácticas, y se les pidió que utilizaran los conceptos Piagetianos y Vygotskyanos que aparecen en el texto de Meece (2000).

Análisis de resultados

Un total de 85 estudiantes han pasado las dos pruebas de conservación como mínimo a un niño de entre 4 y 8 años. Para realizar el trabajo grupal, los estudiantes se han juntado en 24 grupos de 2 a 6 miembros (excepto 2 estudiantes que por incompatibilidad horaria han realizado el trabajo individual). A continuación, se detallarán los resultados obtenidos en los trabajos de los alumnos en relación con los dos objetivos planteados en esta experiencia docente: a) servir como herramienta de aplicación de las teorías de Piaget y Vygotsky trabajadas en la asignatura a través de la realización de una práctica con niños; b) la reflexión sobre las ayudas que puede dar un docente en la resolución de una tarea de conservación.

a) Los estudiantes han interpretado los resultados obtenidos de acuerdo con los conceptos trabajados en la práctica?

La mayoría de estudiantes han interpretado los resultados obtenidos en su experimento en base a los conceptos planteados en la introducción teórica y en el texto propuesto, como por ejemplo: razonamiento lógico, egocentrismo, concentración, estatismo, operaciones mentales, asimilación, acomodación, esquema, identidad, compensación, reversibilidad, pensamiento flexible, Zona de desarrollo próximo.

Además, en general, los estudiantes han sido capaces de valorar correctamente si los niños estaban en una etapa no-conservadora, conservadora, o intermedia. También han reflexionado sobre la eficacia de las ayudas que han proporcionado a los niños. De un total de 40 niños que aún tenían problemas para comprender la conservación, 13 han dado señales de comprender bien la tarea después de recibir ayuda, mientras que los otros 27 han seguido dando respuestas erróneas. Por tanto, hemos podido observar que algunas de las ayudas proporcionadas por los estudiantes han sido eficaces, o en términos Vygotskianos, se han situado en la Zona de desarrollo próximo del niño. Respecto a los niños que han seguido dando respuestas no-conservadoras, no podemos concluir si el problema es que no estaban evolutivamente preparados para comprender la conservación, o bien que las ayudas utilizadas no fueron las más adecuadas.

b) ¿Cuáles han sido los diferentes tipos de ayuda que los estudiantes han dado a los niños?

A continuación explicaremos qué estrategias han utilizado los estudiantes, en la Fase 4, para ayudar a los niños a comprender la conservación:

1. Explicación de la conservación. El estudiante explica al niño, a través de algún razonamiento lógico (como la identidad, la compensación o la reversibilidad), o a partir de la clarificación de conceptos, que la cantidad de sólido o líquido es la misma en los dos objetos. Sin embargo, no se produce un diálogo, sino que realiza una explicación sin esperar un contra-argumento. Un ejemplo de ayuda de este tipo sería el siguiente: *"como no hemos sacado nada de plastilina, aunque ahora sea más alargado, hay la misma plastilina que antes"*.

2. Planteamiento de preguntas. El estudiante hace preguntas al niño sobre las transformaciones llevadas a cabo en el objeto, para que así ponga en duda su punto de vista. De este modo, le hace preguntas para ayudarlo a hacer razonamientos de identidad (por ejemplo: *"si no hemos añadido ni quitado agua en ninguno de los dos vasos, cómo es posible que uno tenga más que el otro?"*), compensación (*"¿Por qué hay más agua en el vaso delgado si el otro es más ancho?"*) o reversibilidad (*"¿no habíamos dicho que en las dos bolitas había la misma plastilina? Entonces, ¿por qué ahora dices que hay más en la salchicha que en la bola?"*). En este caso, el estudiante no espera que el niño le dé la razón sobre su explicación, sino que quiere que se dé cuenta por sí mismo que sus argumentos no sirven para explicar los cambios ocurridos, y por tanto, tiene que buscar otros.

3. Imaginación de alternativas. El estudiante propone al niño que se imagine otras posibles transformaciones de los objetos, para que así se replantee qué pasaría en estas situaciones y cuestione su postura. Un ejemplo de un estudiante es el siguiente: *"le fuimos proponiendo otros supuestos, y finalmente le preguntamos qué pasaría si el agua del vaso delgado la vertiésemos en un vaso muy, muy ancho"*.

4. Permitir la manipulación de los objetos. En este caso el estudiante repite el experimento pero dejando que sea el propio niño que cambie la forma de la plastilina o el recipiente del líquido, para que así centre la atención en la transformación ocurrida. Algunos estudiantes han sugerido que esta estrategia puede ser útil además para evitar que los niños piensen que se les está intentando engañar.

5. Cambio de perspectiva visual. El estudiante muestra las 2 bolas de plastilina, o los 2 vasos, desde ángulos distintos. Por ejemplo, primero realiza la pregunta de identidad con los vasos encima de la mesa, es decir, vistos desde arriba, y luego hace la misma pregunta pero con los vasos justo a la altura de los ojos. De este modo, si el niño mantiene el mismo criterio para juzgar qué vaso tiene más agua (por ejemplo, la altura), deberá cambiar su respuesta cuando vea el objeto desde la otra perspectiva. Este hecho puede conducir al niño a un conflicto cognitivo que le hará cuestionar su razonamiento.

6. Transferencia de conocimientos. Algunos estudiantes, al observar que un niño resuelve correctamente una de las tareas de conservación pero no la otra, le recuerdan qué sucedió en el experimento anterior, para que el niño se dé cuenta que las dos tareas (de sólidos y líquidos)

tienen la misma naturaleza, y en consecuencia, la misma solución.

7. Combinación de estrategias. En algunos casos, los estudiantes recurren a varias de las estrategias anteriores, ya sea de forma secuencial o simultánea, para ayudar a los niños a comprender las tareas.

Discusión y valoración

A continuación, comentaremos otras posibles formas de llevar a cabo esta práctica. Una de ellas sería que los estudiantes compararan los efectos de distintos tipos de ayuda en la comprensión infantil de la conservación, y así reflexionar sobre la conveniencia de dar una ayuda u otra según el nivel de desarrollo del niño y el tipo de tarea planteada. Así, las ayudas no serían improvisadas sino previstas y controladas. Además, el estudiante debería tener en cuenta el tipo de razonamiento lógico que está utilizando para ayudar al niño a comprender la conservación. Si no se lo plantea, es posible que de forma intuitiva, el estudiante utilice sólo un tipo de razonamiento, cuando si utilizara razonamientos de distinta índole, los resultados de aprendizaje podrían ser mejores.

Otra posible forma de llevar a cabo esta práctica sería a través de la interacción entre iguales. De este modo en lugar de ser los propios estudiantes quienes interactuasen con los alumnos no conservadores para intentar promover su comprensión de la conservación, se juntarían niños no-conservadores con niños conservadores, y los estudiantes los harían conversar sobre sus puntos de vista en relación con la igualdad en la cantidad de plastilina o agua. Como sugieren Psaltis i Duveen (2007), en consonancia con la idea del conflicto sociocognitivo (Perret-Clermont, 1979), los niños no-conservadores pueden beneficiarse de la interacción con niños conservadores. Sin embargo, para que la interacción entre los niños sea productiva, no sólo es importante la divergencia de perspectivas, sino también su estilo conversacional. Psaltis i Duveen han encontrado que, en una tarea de conservación en la cual los niños, en parejas, deben poner en común sus puntos de vista y llegar a un acuerdo, cuando uno de los dos niños ejerce un rol autoritario y no permite a su compañero expresarse, limitándole su espacio conversacional, es probable que el niño no-conservador siga realizando mal la tarea en el futuro, bien porque éste ha impuesto su punto de vista erróneo sin escuchar al otro, bien porque le han impuesto un punto de vista sin tener la oportunidad de discutirlo. Entonces, teniendo en cuenta la experiencia de Psaltis i Duveen, sería interesante que los estudiantes de magisterio tuvieran la oportunidad de observar el intercambio de perspectivas entre niños no-conservadores y conservadores, constatando así la importancia del estilo conversacional en su desarrollo. Al mismo tiempo, los estudiantes podrían intentar buscar la forma de ayudar a los niños con un estilo conversacional autoritario a que reconozcan los puntos de vista ajenos e intenten cambiarlos a través del diálogo y no de la imposición.

Como conclusión de la actividad, se puede decir que ésta ha sido satisfactoria, y que algunas de las valoraciones de los estudiantes muestran que se han involucrado y han entendido su sentido. Dice un grupo de estudiantes: "*Como maestros que seremos debemos tener en cuenta que podemos encontrarnos con niños que aún están en el estadio preoperacional, por lo que debemos ayudarles a organizar su pensamiento, a liberarse de la percepción, los debemos empujar hacia la siguiente etapa*".

Referencias bibliográficas

- Craig, G. J. (2001). *Desarrollo Psicológico*. México: Prentice Hall.
- González, A. M., Fuentes, M. J., de la Morena, M. L. & Barajas, C. (1995). *Psicología del desarrollo: Teoría y prácticas*. Málaga: Aljibe.
- Ferrari, S. O. & Rancich, A. M. (1989). Conservación de masa, peso y volumen en escolares de una población marginal. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 21 (2), 165-175.
- Meece, J. (2000). Desarrollo cognoscitivo: las teorías de Piaget y de Vygotsky, en *Desarrollo del niño y del adolescente. Compendio para educadores* (pp. 99-143), México: McGraw-Hill Interamericana/SEP.
- Perret-Clermont, A. N. (1979). *La construcción de la inteligencia en la interacción social*. Madrid: Visor.

- Piaget, J. & Inhelder, B. (1971). *El desarrollo de las cantidades físicas en el niño*. Barcelona: Nova Terra.
- Psaltis, C. & Duveen, G. (2007). Conversation types and conservation: Forms of recognition and cognitive development. *British Journal of Developmental Psychology*, 25, 79-102.
- Vygotsky, L. S. (1979). *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Barcelona: Editorial Crítica.