

EFFECTOS DEL GRADO DE ESPECIFICACIÓN DEL CRITERIO DE LOGRO SOBRE LA CONDUCTA DOCENTE Y EL APRENDIZAJE ESCOLAR

EFFECTS OF ACHIEVEMENT-CRITERIA SPECIFICATION DEGREE ON TEACHING BEHAVIOR AND SCHOOL LEARNING

María Guadalupe Mares Cárdenas, Elena Rueda Pineda,
Héctor Rocha Leyva, Olga Rivas García, Luis Fernando
González Beltrán y César Augusto Carrascoza Venegas

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Estudios Superiores Iztacala

Resumen

Existe evidencia que la especificación del criterio de logro de una tarea incrementa la ejecución correcta de la misma. El presente estudio tuvo como objetivo explorar el efecto del grado de especificación del criterio de logro sobre la ejecución docente y el aprendizaje de los alumnos. Participaron ocho grupos de tercero de primaria. Cuatro asignados a criterios con bajo grado de especificación y cuatro a criterios con alto grado de especificación. En la primera sesión se evaluó a los alumnos sobre el tema *Efectos de las fuerzas sobre los objetos*, en la segunda los

docentes entraron en contacto con los criterios de logro correspondientes, en la tercera sesión se realizó un registro anecdótico y se audio grabó cada clase sobre el tema evaluado, al final se aplicó nuevamente la evaluación a los estudiantes. La conducta de los docentes se analizó con categorías orientadas al logro de los criterios. Los resultados indicaron ligeras diferencias entre ambos grupos en la conducta de los docentes y en el aprendizaje de los estudiantes, no obstante, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas. Se discuten los aspectos metodológicos que pudieran explicar lo encontrado, y las implicaciones en la educación. Finalmente, se proponen algunas líneas de investigación.

Palabras clave: Criterio de logro, grado de especificación, instrucciones, aprendizaje, educación primaria.

Abstract

There is evidence that specificity of the achievement criteria in a task increases its correct execution. The research aimed to explore the effects of achievement-criteria specification degree on teaching behavior and school learning. Eight groups of third grader took part in the study. Four groups were assigned to a low-degree specificity criteria and four to a high-degree specificity criteria. During the first session the students were evaluated on the topic called "Effects of forces on objects"; for the second session teachers interacted with the corresponding achievement criteria; in a third session an anecdotal record was made and each class was audio recorded on the evaluated subject; finally, initial evaluation was applied to the students. Teachers' behavior was analyzed within different categories aimed at the achievement of criteria. The results indicated slight differences between both groups in the teachers' behavior and in the students' learning, however, these differences were not statistically significant. Results are discussed in terms of methodological aspects that could explain our findings, as well as its implications on education. Finally, some lines of research are proposed.

Keywords: Achievement criteria, level of specification, instructions, learning, primary education

En lo que va del presente siglo se ha abordado como tema de investigación básica el efecto que tiene especificar el criterio de logro de una tarea sobre la ejecución en la misma (Ibáñez, 1999; Mateos y Flores, 2008; Morales et al., 2005; Tamayo et al., 2009). El estudio de esta variable resulta de gran importancia en el proceso educativo porque los sistemas de educación formal, en su plan de estudios, especifican los criterios que cada educando debiera alcanzar en los distintos grados escolares y en distintos momentos de un mismo grado escolar.

Junto con otros elementos del plan de estudios, los criterios de logro de una tarea, conceptualizados en el ámbito educativo como objetivos o como aprendizajes esperados, orientan la elaboración de los libros de texto y en general de todos los materiales didácticos. Así mismo, guían la actividad del docente con respecto a la planeación y desarrollo de su clase, y la evaluación de los estudiantes; razón por la cual la investigación sistemática sobre la manera de indicarlos resulta relevante. A pesar de su importancia, poco trabajo se ha realizado con alumnos de primaria y especialmente en los ambientes socialmente edificados, como son los salones de clases. En esta investigación se abordará justo el tema de la influencia que tiene el grado de especificación del criterio de logro de la tarea sobre las actividades que el docente organiza en el salón de clases, y sobre el aprendizaje de sus estudiantes.

Desde el análisis experimental de la conducta, a finales de los años sesenta, se inició empíricamente el estudio acerca del control que ejerce la estimulación verbal sobre la conducta humana (Ayllon y Azrin, 1964; Kaufman et al., 1966). En las últimas décadas, la variable de interés en este trabajo se ha abordado en términos del efecto que tiene el tipo de instrucción sobre el aprendizaje. Las instrucciones describen la relación de contingencia que opera en una tarea, con mayor o menor exactitud, y el criterio para considerarla correcta, esto es el criterio de logro de la tarea.

Las variaciones en el tipo de instrucciones se han concretado de dos maneras: en términos de precisión (DeGrandpre y Buskist, 1991; Hojo, 2002; Martínez y Tamayo, 2005; Martínez et al., 2007) y en términos de especificación (Hickman et al., 2018; LeFrancois et al.,

1988; Mateos y Flores, 2008; Ortiz-Rueda y Cruz-Alanis, 2011; Ortiz y González, 2010; Ortiz et al., 2006; Tamayo et al., 2009). En el primer caso la variación se refiere al grado de correspondencia que las instrucciones guardan con la relación de contingencia que está operando. Mientras que, en el segundo caso, las variaciones se refieren al grado de detalle de la información proporcionada a los participantes sobre las contingencias que están operando. Es importante aclarar que ambas dimensiones se encuentran presentes en cualquier instrucción, así cuando un criterio es preciso, se involucra siempre un grado de especificación o detalle en el mismo.

La tarea preferentemente utilizada para analizar las variables involucradas en el control de las instrucciones ha sido de discriminación condicional, aunque también se ha empleado otras tareas que incluyen una lectura sobre un tema para posteriormente solicitar la elaboración de preguntas (Tamayo et al., 2009), o la respuesta a preguntas (Ibáñez, 1999) o la igualación de modelos en la torre de Londres (Hickman et al., 2018).

En relación al grado de especificación del criterio, y con tareas de discriminación condicional, Ortiz y cols. (Ortiz-Rueda y Cruz-Alanis, 2011; Ortiz y González, 2010; Ortiz et al., 2006) en una serie de estudios analizaron esta variable. En el primero de esta serie de trabajos, Ortiz et al. (2006) manipularon, entre otras variables, la especificación de la instrucción con respecto al criterio de respuesta: genérica y específica, manteniendo constante la precisión (correspondencia) de las mismas. El efecto de especificar las instrucciones se estudió en tres condiciones: retroalimentación cero, retroalimentación continua y retroalimentación acumulada. Participaron 30 estudiantes universitarios que se dividieron al azar en 6 grupos conformados por cinco alumnos, 3 grupos estuvieron en una condición de instrucción específica y los otros 3 recibieron una instrucción genérica. De los tres grupos sometidos a instrucción específica, uno se asignó a retroalimentación cero, otro a retroalimentación continua y el tercero a retroalimentación acumulada; lo mismo se hizo con los 3 grupos sometidos a instrucción genérica. Los seis grupos, antes de ser divididos, pasaron por una prue-

ba diagnóstico, una fase de instrucción genérica con retroalimentación cero y una prueba inicial. Para asegurar el contacto con las instrucciones, después de leerlas se solicitaba la descripción de la tarea a realizar, en caso de que la descripción fuera incorrecta o confusa, se le pedía que la volviera a leer.

Con respecto a la adquisición y mantenimiento de la respuesta se observó que 14 de 15 estudiantes, en la condición de instrucciones específicas, alcanzaron ejecuciones alrededor del 90% y el otro participante alrededor del 80% de respuestas correctas en las dos últimas sesiones, mientras que sólo seis de los 15 participantes que recibieron instrucciones genéricas alcanzaron ejecuciones semejantes, cinco de ellos pertenecieron al grupo de retroalimentación continua y uno al de retroalimentación acumulada. Los investigadores concluyen que los estudiantes "...expuestos a retroalimentación continua y/o instrucciones específicas incrementaron consistentemente su ejecución hasta lograr niveles máximos de ejecución" (p.116). Conclusión que sintetiza de manera precisa los resultados. En dos investigaciones posteriores de Ortiz y González (2010) y de Ortiz-Rueda y Cruz-Alanis (2011) se obtuvieron resultados similares.

Estos estudios muestran que proporcionar información precisa y específica con respecto a las relaciones de contingencia, ya sea a través de la instrucción o de una retroalimentación continua, favorece la adquisición de la discriminación condicional. Es pertinente observar que estos trabajos incluyeron tareas de discriminación condicional con estímulos arbitrarios y respuestas de selección de los estímulos, así como retroalimentación verbal simple (correcto o incorrecto).

En la investigación realizada por Mateos y Flores (2007) se empleó otro tipo de tareas y los resultados no son contundentes. En este caso se indagó el efecto del grado de especificación del criterio de la tarea sobre el desempeño en dos tareas de comprensión lectora, en una se demandaba la selección de la respuesta verbal pertinente, y en la otra, la elaboración de la misma. Participaron 24 estudiantes universitarios divididos en tres grupos: (a) se les informó a través de criterios específicos, (b) se les informó a través de criterios poco específicos

y, (c) no se les informó sobre los criterios. Se utilizó una Prueba de Ajuste a Criterio (PAC) que contiene cinco criterios a cumplir, cinco textos, y una tarea de identificación de criterios.

Nos limitaremos a describir los resultados de los dos primeros grupos, que corresponden a la variable de interés en la presente investigación. En las tareas de elaboración, se observan algunas diferencias entre el grupo con criterios específicos y el grupo con criterios poco específicos, sin embargo, no se aplicó un análisis estadístico para conocer la significancia de las diferencias entre los grupos. En las tareas de identificación, las diferencias entre el grupo con criterios específicos y el grupo con criterios poco específicos prácticamente desaparece. Con base en los resultados podríamos indicar que el efecto del grado de especificación del criterio se puede apreciar en tareas de elaboración y tiende a perderse en tareas de identificación.

En un estudio posterior realizado por Tamayo et al. (2009), también con una tarea distinta a la de discriminación condicional se reportaron resultados contrarios. Los autores diseñaron una investigación con el propósito de identificar el efecto que tenía proporcionar información diferencial acerca del criterio de logro en la elaboración de preguntas informales. Participaron 60 estudiantes, 20 de bachillerato, 20 de licenciatura y 20 de posgrado. Cada nivel escolar se dividió en 4 grupos de 5 participantes. En la primera fase del estudio, se presentó a los estudiantes una situación hipotética en la cual debían formular preguntas para obtener información. En esta fase la especificación del criterio fue mínima. En la segunda fase, los participantes se asignaron a 4 grupos: criterio mínimo, criterio general, criterio específico y criterio específico con ejemplo.

Al analizar las preguntas elaboradas por los estudiantes en términos de su frecuencia, pertinencia, suficiencia y estructura gramatical, se encontró un incremento significativo en el número de preguntas elaboradas en la fase 2, con respecto a la fase 1, en los dos grupos con criterios específicos. En la dimensión de pertinencia, el efecto del tipo de criterio sólo se aprecia en los alumnos de bachillerato. Al aplicar un ANOVA para cada una de las dimensiones analizadas (número de

preguntas, pertinencia, etc.) considerando a todos los participantes, no se encontraron diferencias significativas entre los grupos. Con base en ello concluyeron que la información proporcionada en el criterio de la tarea no influye en ninguna de las dimensiones analizadas. No obstante, a pesar de que se aprecia un efecto diferencial de la variable estudiada en función del tipo de población (bachillerato, licenciatura y posgrado), no se presentaron análisis estadísticos que permitieran detectar si el tipo de instrucción afecta de manera diferencial, a los participantes con distinto nivel académico.

En los estudios referidos hasta este momento, las investigaciones de Ortiz et al. (2006) indican que proporcionar información precisa y específica con respecto a las relaciones de contingencia favorece la adquisición de una discriminación condicional; no obstante, en la investigación de Mateos y Flores (2006) el efecto del grado de especificación de la instrucción (criterio de logro) tiende a perderse con tareas de identificación en comprensión lectora. Finalmente, en la investigación de Tamayo et al. (2009) con una tarea de formulación de preguntas, se concluye que no hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grado de especificación de los criterios de logro sobre el número de preguntas generadas por los participantes y otras dimensiones de las preguntas elaboradas. En este último experimento queda como duda, un posible efecto diferencial del grado de especificación del criterio de logro en función del nivel académico de los participantes.

En una investigación reciente, se obtuvieron efectos diferentes de las instrucciones en función del grado de desarrollo lingüístico de la población (Hickman et al., 2018). En dicho trabajo se empleó la torre de Londres como tarea, ésta consiste en mover con un mouse, tres esferas de tres colores, entre tres postes de distinto tamaño con el fin de igualar un dibujo meta. El propósito central del estudio fue evaluar el impacto de la cantidad y calidad de la información incluida en tres tipos de instrucciones. Participaron 30 niños y 30 universitarios asignados a cada tipo de instrucción. La tarea incluyó tres grados de dificultad, ensayos que requerían un mínimo de 4, 5 o 6 movimientos mínimos para igualar el dibujo meta. Los resultados indicaron que las

instrucciones con mayor grado de información interactuaron con el nivel de dificultad de la tarea, de tal manera que el número de movimientos realizados para igualar el dibujo fue menor en la tarea más compleja pero no afectó las de menor grado de dificultad, en ambas poblaciones. También se encontró que las instrucciones con mayor detalle incrementaron el número de aciertos (ensayos realizados con el mínimo de movimientos) en las tareas de mayor dificultad en universitarios pero no en los infantes.

Los hallazgos de los estudios analizados parecen indicar que el efecto de la especificación del criterio es relativo a otros factores, tales como la frecuencia de la retroalimentación, la correspondencia con la contingencia que opera en la realización de la tarea (Ortiz et al., 2006; Ortiz, 2010a; Ortiz, 2010b), el tipo de tarea o complejidad de la misma (Mateos y Flores, 2007; Hickman et al., 2018), y el grado de desarrollo lingüístico de los participantes, comparando estudiantes de primaria con estudiantes universitarios (Hickman et al., 2018).

Con excepción de algunas investigaciones, la mayoría de los estudios que analizan el efecto del tipo de instrucción se han realizado con estudiantes universitarios y con tareas de igualación de la muestra. Considerando la relevancia del análisis de esta variable resulta pertinente investigar el efecto del grado de especificación del criterio de la tarea en los docentes de primaria, y en las aulas escolares. Dada la relación que el comportamiento del docente guarda con el aprendizaje de los alumnos, se busca en esta investigación explorar el efecto del grado de especificación del criterio de la tarea, dado a los docentes, sobre las actividades que los docentes implementan y sobre el aprendizaje de los educandos. El efecto de esta variable se analizará directamente en los salones de clase de instituciones de educación pública, con el fin de valorar su impacto en donde existe una gran interacción entre diferentes factores correspondientes al alumno, al maestro y al contexto educativo. Con el propósito de darle mayor valor ecológico al estudio se utilizaron los aprendizajes esperados especificados en uno de los temas del libro de texto de ciencias naturales publicado por la Secretaría de Educación Pública (2014).

Método

Participantes

Participaron ocho profesoras de tercer grado de primaria de escuelas públicas ubicadas en el Estado de México entre 29 y 40 años, y 123 estudiantes entre ocho años tres meses a nueve años un mes de edad, inscritos con los profesores del estudio. Los alumnos participantes fueron aquellos que asistieron a las dos sesiones de evaluación y a la de instrucción. Además de lo anterior, se excluyó a los estudiantes que no podían leer, con base en el reporte de sus profesores.

Diseño

Se utilizó un diseño cuasi experimental pretest-postest, con dos grupos definidos por el nivel de especificación del criterio de logro sobre la tarea. Además de la medición en la prueba del tema, se registró la actividad de los docentes en el salón de clase, de manera idéntica en los dos grupos. Los profesores participantes fueron asignados de manera aleatoria a uno de los dos grupos: Grupo de Criterios con Bajo Grado de Especificación (BGE) y Grupo de Criterios con Alto Grado de Especificación (AGE).

Materiales

Materiales de Evaluación

Se diseñó una prueba con 10 reactivos que evaluó tres áreas de contenido de una de las lecciones o tema del libro de texto de los alumnos, "Efectos de las fuerzas en los objetos". Estas áreas fueron: (a) la relación entre la fuerza y el grado de deformación de los objetos, (b) la relación entre la fuerza y el movimiento de los objetos, y (c) uso de los instrumentos y grado de deformación o movimiento de los objetos (ver Anexo 1). Siete reactivos fueron de opción múltiple y tres de respuesta abierta. La puntuación mínima de la prueba fue de cero y la máxima de 30. Los reactivos se elaboraron con base en un criterio de congruencia, que se define en términos de que el lector establez-

ca lingüísticamente relaciones entre elementos referidos en el texto y elementos de otras situaciones específicas de manera correspondiente con un criterio convencional (Arroyo et al., 2007).

Las respuestas de elección fueron calificadas con un sistema de puntuación de cero y dos, mientras que las abiertas de cero a seis. La calificación a las preguntas abiertas se otorgó considerando: (a) la inclusión explícita o implícita de la relación esperada, (b) el uso de términos técnicos, (c) la inclusión de propiedades de los objetos relacionados, y (d) la complejidad gramatical de la respuesta. Las respuestas a dichas preguntas se calificaron entre dos codificadores. Posteriormente, se obtuvo la confiabilidad sobre el 25% de las pruebas con la fórmula acuerdos/acuerdos más desacuerdos, alcanzando un 87.5% de confiabilidad.

La validación de contenido fue realizada por seis jueces expertos, quienes corroboraron que los reactivos de la misma correspondían a un criterio de congruencia y requerían la aplicación de lo aprendido en la lección hacia situaciones de la vida cotidiana, obteniendo un índice de 0.76, el cual es aceptable de acuerdo con Lawshe (1975).

Materiales de especificación de criterios

Se elaboraron dos escritos diferentes para cada uno de los grupos experimentales a los que fueron asignados los profesores del estudio: (a) Criterios con Bajo Grado de Especificación (BGE), que incluyó los aprendizajes esperados para los alumnos en el tema “Efectos de las fuerzas sobre los objetos”, tal como se plantean en el Plan de Estudios de la Secretaría de Educación Pública (2017, p. 293), así como los objetivos de aprendizaje del mismo tema que se encuentran en el libro de texto de Ciencias Naturales de tercero de primaria (Secretaría de Educación Pública, 2014, p. 94); (b) Criterios con Alto Grado de Especificación (AGE) que incluyó, además los aprendizajes esperados del tema evaluado tal como se plantean en el Plan de Estudios de la Secretaría de Educación Pública (2017), la descripción clara y precisa de objetivos, así como de las respuestas lingüísticas esperadas por parte de los alumnos. Estos últimos criterios se elaboraron con base en

la lectura del contenido del libro de texto y con base en el contenido de la sección estrategias didácticas del mismo Plan de Estudios (ver Anexo 2).

Materiales de registro

Seis audio-grabadoras marca Sony, cuadernos y plumas para el registro de las interacciones lingüísticas entre el profesor y los alumnos durante la clase. Seis cámaras fotográficas para documentar los materiales y los escritos en pizarrón.

Situación

Todas las sesiones del estudio se llevaron a cabo en los salones de cada una de las profesoras participantes y dentro su horario escolar, durante los meses de febrero y marzo del año 2019. La sesión de lectura de los criterios de logro (aprendizajes esperados) con los profesores participantes se implementó de manera individual con cada uno de ellos, durante el tiempo en que el grupo tomaba clases de computación, inglés, deportes o danza, en otro espacio escolar.

Procedimiento

Se presentó el resumen ejecutivo del proyecto a realizar a los directivos de las escuelas, se contactó a los profesores participantes para obtener su consentimiento informado y se planificó con ellos los días a trabajar. Los ocho profesores fueron asignados de manera aleatoria a dos condiciones experimentales: grupo de criterios con bajo grado de especificación (BGE) y grupo de criterios con alto grado de especificación (AGE) y se realizaron cuatro sesiones de 50 minutos aproximadamente:

Sesión 1. Se aplicó a los estudiantes de cada grupo la prueba “Efectos de las fuerzas en los objetos”, previamente descrita. Un investigador

leyó cada uno de los reactivos y las opciones de respuesta, para que los alumnos seleccionaran una opción de manera individual en su prueba.

Sesión 2. Los profesores de ambos grupos, un día antes de la clase seleccionada, escucharon una explicación sobre la definición e importancia de los aprendizajes esperados y leyeron el escrito de *Especificación de Criterios*.

Los profesores asignados al grupo BGE recibieron, de manera individual, la hoja de especificación de criterios correspondiente, en la cual básicamente se requirió que los alumnos *experimentaran y describieran* que las fuerzas producen movimientos y deformaciones en los objetos, así como aprender a relacionar la fuerza aplicada sobre los objetos con algunos cambios producidos en ellos y reconocer la aplicación de la fuerza con distintos instrumentos de uso cotidiano. Para asegurar la comprensión de los criterios de logro, después de la lectura de cada sección, el investigador preguntó al docente qué entendió en cada párrafo y qué actividades realizaría para lograr los aprendizajes descritos en esa sección, y así sucesivamente hasta concluir con el texto. En caso de que la explicación del profesor no correspondiera con el criterio previamente leído, se les solicitó nuevamente otra lectura y explicación.

Los profesores asignados al grupo AGE recibieron también la hoja de criterios de logro correspondiente, en la cual se especificó además de lo anterior, que los alumnos aplicaran diferentes fuerzas a un mismo objeto, que observaran el grado de movimiento o deformación del mismo y que explicaran la relación entre la fuerza y el grado de desplazamiento o deformación del objeto. También se especificó que deformaran objetos con herramientas y que experimentaran el cambio en el esfuerzo humano empleado, así como el incremento en el grado de deformación. De manera adicional, en el mismo escrito de criterios se incluyeron algunos ejemplos de las explicaciones esperadas por parte de los niños.

En este último grupo y al igual que en el grupo de BGE, después de la lectura de cada sección de la hoja, el investigador preguntó al docente qué entendía por cada párrafo y qué actividades realizaría para lograr los aprendizajes descritos en esa sección, y así sucesivamente hasta concluir

con el texto. Adicionalmente, se les señaló cuáles eran las explicaciones esperadas por parte de los alumnos.

Sesión 3. Se acudió a registrar la implementación de la clase por parte del docente con su grupo. Este registro consistió en audio-grabar la clase del tema especificado con anterioridad y en realizar una descripción anecdótica de la misma.

Sesión 4. Un día después de que el profesor concluyó la clase, se aplicó nuevamente la evaluación a los estudiantes, como se describe en la sesión 1.

Categorías de la ejecución en clase

Las grabaciones de audio fueron transcritas a un formato que consideró las ejecuciones lingüísticas y operativas del docente (e. g. instrucciones, demostraciones, explicaciones o lectura de las relaciones previamente descritas) y las ejecuciones lingüísticas y operativas de los alumnos en la clase observada. Posteriormente, se segmentaron las diferentes actividades realizadas en la clase con base en cuatro categorías excluyentes. Tres de ellas incluyen la expresión lingüística de las relaciones incluidas en la lección y se distinguen en términos de si éstas ocurren o no en un contexto de actividades prácticas y en términos de quien las emite; mientras que una se caracteriza por incluir actividades prácticas relativas a las relaciones pero que no van acompañadas por la expresión lingüística relacional correspondiente de ninguno de los participantes. Cada una de las actividades realizadas en clase –y que se relacionaran con el tema en cuestión– se registró en una de las cuatro categorías siguientes:

A) *Expresión lingüística relacional no asociada a la actividad práctica.* El alumno o el docente leen una oración que describe una relación. Las relaciones pueden ser: entre la fuerza y el movimiento y/o la deformación de un cuerpo, o entre el uso de herramientas para incrementar la fuerza y disminuir el esfuerzo humano. Ejemplos de esta categoría se observaron cuando los alumnos, ante la instrucción de la maestra, leyeron las siguientes partes del texto escolar: “Al aplicar una fuerza a un

objeto este puede deformarse, esto es cambiar su forma”, “Si un objeto está en reposo y se le aplica una fuerza puede comenzar a moverse”.

B) *Actividad práctica no asociada a la expresión lingüística relacional*. Los alumnos realizan una actividad práctica o elaboran o escuchan una actividad hipotética que les permita experimentar la relación entre fuerza, movimiento y/o deformación de los objetos con o sin instrumentos, ya sea dentro del aula o fuera de ella y ninguno de los participantes describe lingüísticamente una relación abstracta o pertinente con el tema de la clase. Ejemplos de esta categoría se dieron cuando los niños estiraron una liga y la maestra comentó: “ya vieron cómo se puede estirar mucho” o cuando los niños apretaron plastilina y la maestra preguntó: “¿qué le pasó?” y los niños contestaron: “se aplastó” y sin más, se cambió a otra actividad.

C) *Actividad práctica asociada a la expresión lingüística relacional elaborada por el docente*. Los alumnos realizan una actividad práctica o hipotética que les permita experimentar la relación entre fuerza, movimiento y/o deformación de los objetos, con o sin instrumentos, ya sea dentro del aula o fuera de ella. El docente elabora lingüísticamente la relación experimentada, antes, durante o después de la actividad. Un ejemplo de esta categoría consistió en un episodio donde la maestra solicitó a los niños que aventaran una pelota con diferente fuerza y luego les señaló: “Se fijaron en que, al aplicar más fuerza al aventar la pelota, la pelota llegó más lejos”.

D) *Actividad práctica integrada con la expresión lingüística relacional elaborada por el alumno*. Los alumnos realizan una actividad práctica o hipotética que les permita experimentar la relación entre fuerza, movimiento y/o deformación de los objetos, con o sin instrumentos, ya sea dentro del aula o fuera de ella, y ellos mismos elaboran las relaciones experimentadas ante una demanda de la maestra o de manera espontánea. Ejemplo: “Mire maestra estoy aplicando más fuerza en mi plastilina y se deforma más”.

Confiabilidad

La segmentación de los episodios y codificación de las ocho clases fue realizada de manera independiente por dos investigadores entrenados. Ambos revisaron todas las clases para obtener la confiabilidad en la codificación con la fórmula: número de acuerdos/número de acuerdos más desacuerdos por 100; se obtuvo una confiabilidad del 88.4%. Los desacuerdos se revisaron de manera conjunta y se acordó la categoría final.

Resultados

Los resultados se organizan en tres secciones, en la primera se presentan las categorías sobre las ejecuciones de los docentes con sus alumnos durante la clase observada (sesión 3), en la segunda sección se presentan las puntuaciones de los alumnos en la prueba de aprendizaje implementada, y en la tercera se presenta la relación entre las conductas de los profesores y el aprendizaje de los alumnos.

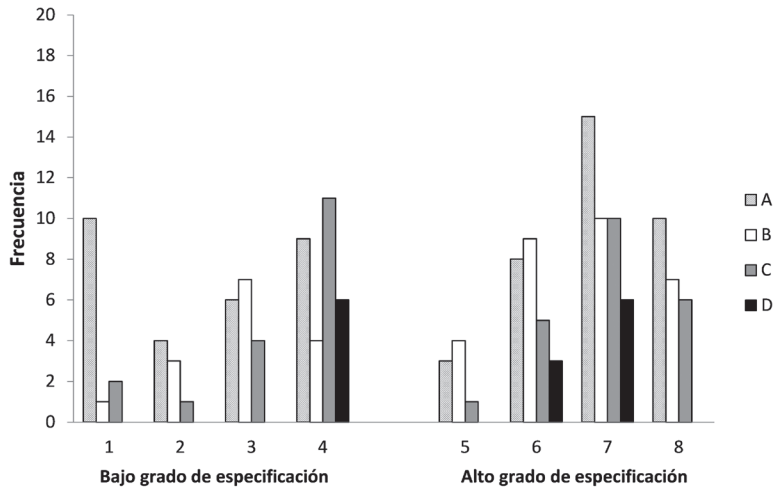
Ejecución de los docentes en la clase

En la Figura 1 se muestra la frecuencia con la que se presentaron las categorías empleadas para analizar las ejecuciones de los docentes y alumnos en el salón de clases. Los primeros cuatro grupos corresponden a la condición BGE y los siguientes cuatro, del cinco al ocho, a la condición AGE. Al analizar la figura se observa, en general, una mayor frecuencia en todas las categorías conductuales en el grupo con alto grado de especificación. Así, en el grupo AGE la categoría A ocurrió 46 veces, mientras que en el grupo BGE ocurrió 29 veces. La categoría B en el grupo AGE ocurrió 30 veces, mientras que en el grupo BGE ocurrió sólo 15. La categoría C se presentó 22 veces en grupo AGE y 18 en el BGE. Finalmente, la categoría D se registró 9 veces en el grupo AGE y 6 en el BGE.

También se puede observar que las categorías A, B y C se presentaron en todos los salones escolares; mientras que la categoría D, la cual hace referencia al criterio de logro específico que persigue la unidad de aprendizaje observada -que los alumnos realicen y expliquen las relacio-

nes entre la fuerza y el movimiento o deformación de los objetos- sólo se presentó en un salón del grupo BGE y en dos salones del grupo AGE.

Figura 1. Frecuencia de las categorías



Nota. Muestra la frecuencia de las categorías para analizar la conducta de las maestras: (A) expresión lingüística relacional no asociada a la actividad práctica, (B) actividad práctica no asociada a la expresión lingüística relacional, (C) actividad práctica asociada a la expresión lingüística relacional dada por el docente, y D) actividad práctica integrada con la expresión lingüística relacional elaborada por el alumno.

A pesar de estas ligeras diferencias, el análisis estadístico realizado con la prueba *U* de Mann-Whitney, no reveló ninguna diferencia significativa entre las variables bajo estudio. De manera específica, se obtuvo lo siguiente: A ($z = -0.44, p = .66$); B ($z = -1.75, p = .08$); C ($z = -0.50, p = .66$) y, D ($z = -0.189, p = .62$).

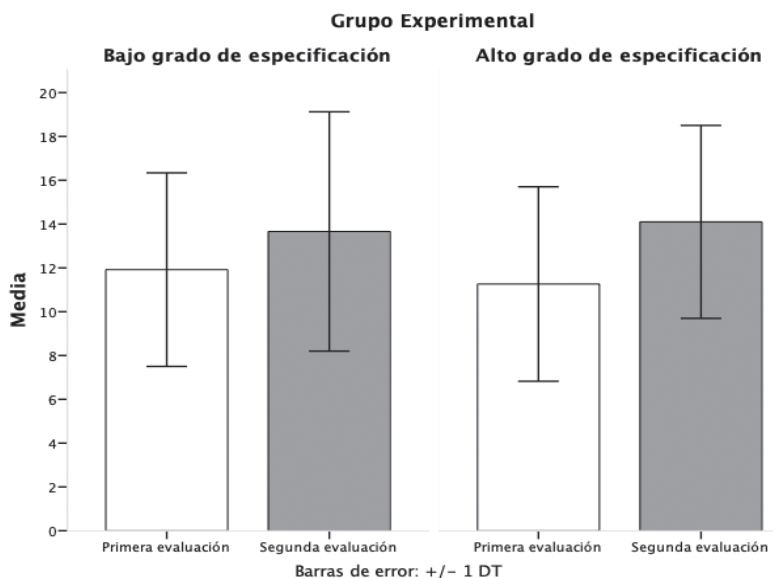
Ejecución académica de los alumnos

Se encontró una gran dispersión de los alumnos en los puntajes obtenidos en las dos pruebas académicas. Para el grupo BGE, en la primera evaluación, la ejecución de los alumnos va de 0 a 21 puntos, con una media que se ubica en 11.9 ($DE = 4.418$). En la segunda evalua-

ción no se observan muchos cambios, la media sube sólo 1.74, al llegar a 13.66 ($DE = 5.46$), y los alumnos se ubican entre 1 y 24 puntos. Para el grupo AGE, en la primera evaluación los alumnos alcanzan puntajes que van de 2 a 21, y una media de 11.26 ($DE = 4.43$). Para este grupo, en la segunda evaluación, la media sube 2.84, al llegar a 14.10 ($DE = 4.40$) y los alumnos se ubican en un puntaje que va de 4 a 23.

En la Figura 2 se presenta el puntaje promedio obtenido por alumnos de ambos grupos experimentales, en la evaluación antes de la clase y la evaluación después de la clase. Se observa un incremento en el puntaje promedio alcanzado entre ambas evaluaciones en los dos grupos; siendo el mayor incremento para el grupo AGE. Al aplicar la prueba *t* para grupos relacionados, se encontró que ambos grupos alcanzaron incrementos significativos. Para el grupo BGE ($t = -3.42$; $gl = 61$; $p = .001$), y para el grupo AGE ($t = -4.85$; $gl = 60$; $p = .000$).

Figura 2. Puntaje promedio en prueba académica



Nota. Muestra el puntaje promedio alcanzado en la prueba académica por los estudiantes de los dos grupos experimentales en la primera y la segunda evaluación, y la desviación típica correspondiente.

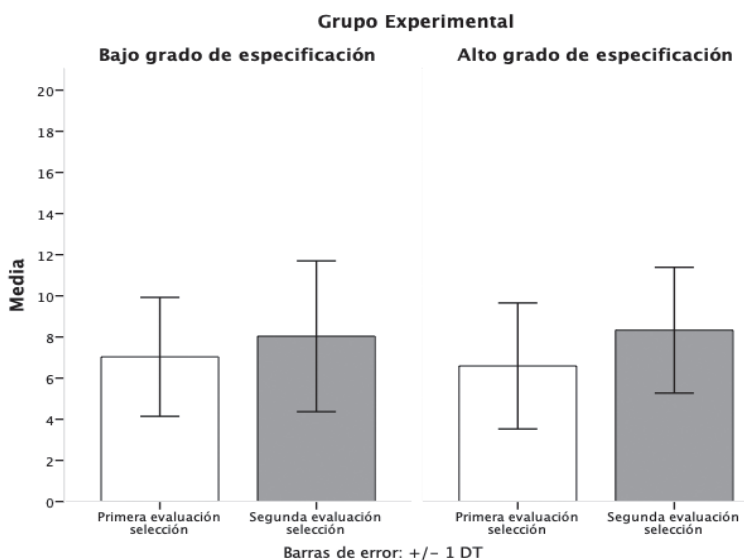
Con el propósito de analizar diferencias significativas entre los grupos, se aplicó una prueba t para muestras independientes al puntaje obtenido por los alumnos en la primera y la segunda evaluación. No se observaron diferencias significativas entre las dos condiciones experimentales en la primera evaluación ($t = -.823$; $gl = 121$; $p = .412$) y tampoco en la segunda ($t = -.488$; $gl = 121$; $p = .626$).

Al no encontrar significancia en las diferencias entre los grupos, se llevó a cabo un análisis de covarianza, con el factor preevaluación como covariable. Lo que arrojó este análisis es que el factor preevaluación tiene mucho peso en la explicación de la varianza de los puntajes obtenidos en la post-evaluación ($F = 63.09$, $p = .000$) y que presenta una interacción significativa con la variable grado de especificación del criterio ($F = 37.01$, $p = .000$). No obstante, la variable de grado de especificación del criterio no tuvo un efecto significativo por sí misma.

Con el fin de analizar si los tipos de tareas incluidos en la prueba podrían llevar a resultados distintos, se procedió a separar los puntajes obtenidos en los reactivos de selección de los puntajes alcanzados en los reactivos de elaboración. En la Figura 3 se presenta los puntajes alcanzados por los alumnos de ambos grupos experimentales con respecto a los reactivos de elección. Para el grupo BGE, en la primera evaluación, la ejecución de los alumnos alcanzó una media de 7.03 ($SD = 2.89$), y en la segunda se ubicó en 8.03 ($SD = 3.66$). Para el grupo AGE, en la primera evaluación los alumnos obtuvieron una media de 6.59 ($SD = 3.06$), y en la segunda evaluación la media se ubicó en 8.33 ($SD = 4.40$).

Con el fin de verificar si la pre-evaluación sigue teniendo un elevado peso en la explicación de la varianza se llevó a cabo otro análisis de covarianza, que efectivamente demuestra mucho peso de los puntajes obtenidos en la post-evaluación ($F = 41.69$, $p = .000$) y que presenta también una interacción significativa con la variable grado de especificación del criterio ($F = 41.24$, $p = .000$) sin un efecto significativo por el grado de especificación ($F = 1.08$; $p = .300$).

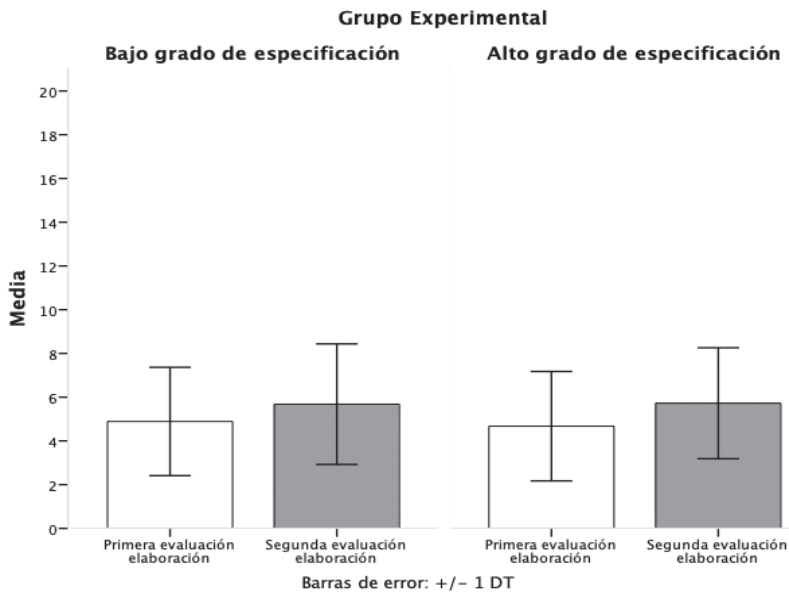
Figura 3. Puntaje promedio en reactivos de selección



Nota. Muestra el puntaje promedio alcanzado en los reactivos de selección por los estudiantes de los dos grupos experimentales en la primera y la segunda evaluación, y la desviación típica correspondiente.

Con respecto a los reactivos de elaboración, se presenta en la Figura 4 los puntajes alcanzados por los alumnos de ambos grupos experimentales. Para el grupo BGE, en la primera evaluación, la ejecución de los alumnos alcanzó una media de 4.89 ($SD = 2.47$); mientras que en la segunda la media alcanzó 5.68 ($SD = 2.75$). Para el grupo AGE, en la primera evaluación los alumnos obtuvieron una media de 4.67 ($SD = 2.50$), mientras que en la segunda la media llegó a 5.72 ($SD = 2.53$).

Figura 4. Puntaje promedio en reactivos de elaboración



Nota. Muestra el puntaje promedio alcanzado en los reactivos de elaboración por los estudiantes de los dos grupos experimentales en la primera y la segunda evaluación, y la desviación típica correspondiente.

Nuevamente se llevó a cabo el análisis de covarianza ya referido, mostrando una vez más el peso del factor pre evaluación ($F = 27.40$; $p = .000$), una interacción significativa de la pre evaluación con la variable grado de especificación del criterio de logro ($F = 55.20$; $p = .000$), sin efectos principales del grado de especificación ($F = .108$; $p = .743$).

Se llevó a cabo un análisis de covarianza, con el factor preevaluación como covariable. Lo que arrojó este análisis es que el factor preevaluación tiene mucho peso en la explicación de la varianza de los puntajes obtenidos en la post-evaluación ($F = 27.40$; $p = .000$) y que presenta una interacción significativa con la variable grado de especificación del criterio ($F = 55.20$; $p = .000$). No obstante, la variable de grado de especificación del criterio no tuvo un efecto significativo por si misma ($F = .108$; $p = .743$).

Relación entre la ejecución en clase y el incremento en la ejecución de los estudiantes

Con el objetivo de verificar si la presencia de la categoría D marca una diferencia en el aprendizaje de los alumnos se dividieron los grupos escolares en dos grupos: los que presentaron una frecuencia de 3 o más en esa categoría D y los que no presentaron ninguna. Los resultados arrojaron correlaciones positivas de la categoría D con las ganancias en las preguntas de elaboración ($r_s = .316$; $p = .000$), y con las ganancias en la prueba total, aunque menor que la anterior ($r_s = .232$; $p = .010$), pero no con los reactivos de opción múltiple o elección.

Con respecto a la categoría C (Actividad práctica asociada a la expresión lingüística relacional elaborada por el docente), se encontró también una correlación con las ganancias obtenidas en las preguntas de elaboración ($r_s = .191$; $p = .035$), aunque no con las ganancias alcanzadas en los reactivos de opción múltiple, y tampoco en las ganancias referidas a la prueba total.

Con relación a las otras categorías no se obtuvo ninguna correlación significativa con las ganancias en los diferentes tipos de reactivos.

Con el objetivo de verificar si la presencia de la categoría D marca una diferencia en el aprendizaje de los alumnos se dividieron los grupos escolares en dos grupos: los que presentaron 3 o más frecuencias de categorías D y los que no presentaron ninguna. Al aplicar la prueba *U* de Mann–Whitney para muestras independientes se encontró una diferencia significativa entre ambos grupos para los incrementos en la prueba académica completa ($z = -3.142$; $p = .002$), y los incrementos en las tareas de elaboración ($z = -3.923$; $p = .000$), pero no para los incrementos en la tarea de elección ($z = -.734$; $p = .463$).

Discusión

El análisis e implicaciones de los resultados se organiza en tres secciones, en la primera se examina a la luz de los hallazgos de otros estudios y se reflexiona acerca de las diferencias con estos y sus posibles ex-

plicaciones; en la segunda se discute las implicaciones en el campo de la educación, y finalmente se plantea posibles líneas de investigación.

1. El análisis estadístico de los datos indica que el grado de especificación del criterio no influyó de manera diferencial la práctica docente y, por ende, el aprendizaje de los alumnos. El resultado contrasta con lo obtenido especialmente en los estudios con tareas de discriminación condicional y estudiantes universitarios. En el estudio de Ortiz et al. (2006), donde se observó un efecto favorecedor de las instrucciones específicas sobre la adquisición de la respuesta, en una tarea de discriminación condicional, con estudiantes universitarios, retroalimentación a las respuestas de los participantes y se incluyeron varios ensayos en una misma condición. En la investigación que aquí se reporta, la tarea de la maestra consistió en la realización de actividades prácticas vinculadas con la elaboración de expresiones lingüísticas relacionales o la demanda de que los alumnos las elaboraran, todas ellas con un nivel equivalente a estudiantes universitarios o más, sin retroalimentación a la ejecución de las maestras durante su clase y un solo ensayo. También difiere de lo reportado por Hickman et al. (2018), en donde las instrucciones más detalladas disminuyeron el número de movimientos necesarios para la ejecución en una tarea de 6 movimientos con la torre de Londres. En este estudio, al igual que en el de Ortiz et al. (2006), hubo retroalimentación a los participantes y se incluyeron varios ensayos de entrenamiento en una misma condición.

Por otro lado, los resultados de la investigación coinciden parcialmente con los obtenidos en el trabajo realizado por Mateos y Flores (2009), quienes no encontraron diferencias claras entre el grupo con alto grado de especificación y el grupo con bajo grado, en tareas de elección. Pero difieren parcialmente con los datos que reportan diferencias entre el grupo con alto grado de especificación y el grupo con bajo grado, en tareas de elaboración; sin embargo, queda alguna duda porque no se probó si esta diferencia era significativa. Con respecto a la metodología empleada en esa investigación encontramos que se emplearon tareas de elección y de elaboración después de la lectura de un texto, estudiantes universitarios, sin retroalimentación y se incluyó un

solo ensayo por condición. Estos dos últimos elementos se asemejan a la investigación aquí reportada.

Los resultados de la investigación coinciden, en lo general, con los reportados por Tamayo et al. (2009), al no encontrar significancia estadística entre diferentes grados de especificación del criterio de logro de la tarea. En dicha investigación, se trabajó con una tarea de formulación de preguntas, no hubo retroalimentación sobre la ejecución, y se incluyó un solo ensayo por condición experimental.

El análisis de los aspectos metodológicos involucrados en estos estudios nos podría ayudar a identificar el por qué de las diferencias entre ellos. La metodología empleada en las tareas de discriminación condicional y de la torre de Londres se caracterizó por incorporar una condición de aprendizaje, en donde los participantes además de recibir instrucciones también tuvieron la oportunidad de realizar varios ensayos y tener retroalimentación sobre su ejecución. Mientras que en los trabajos de Mateos y Flores (2008) y Tamayo et al. (2009) sólo se manipuló el tipo de instrucción, en tareas de un solo ensayo por condición y sin proporcionar retroalimentación a los participantes. El estudio que aquí se reporta tuvo características semejantes porque sólo se manipuló el grado de especificidad del criterio sin proporcionar retroalimentación a la ejecución de los docentes, e incluyó un solo ensayo.

Una de las diferencias metodológicas que ayuda a explicar las discrepancias encontradas se refiere al empleo de tareas con un solo ensayo, y tareas con varios ensayos que posibilitan, a través de la retroalimentación, que las expresiones lingüísticas desarrollen una funcionalidad ajustada a las contingencias imperantes. En contraste en tareas con un solo ensayo, la funcionalidad de las expresiones lingüísticas al realizar una tarea se deriva de la historia del sujeto. Esto se observa en los datos reportados por Ortiz et al. (2006), en donde algunos participantes desde los primeros ensayos alcanzaron alrededor del 90% de respuestas correctas mientras que otros incrementaron gradualmente su ejecución.

Adicionalmente, se encuentra también una diferencia con respecto a la respuesta requerida; en algunos casos se solicita una respuesta de

selección y en otros se requiere una elaboración lingüística. Cuando no hay retroalimentación, el papel del grado de especificación del criterio de logro parece depender de grado de complejidad de la tarea (Mateos y Flores, 2008). En nuestro caso, la respuesta requerida incluía muchos componentes porque implicaba la elaboración lingüística a través de la planeación de la clase, las instrucciones dadas, la organización de las tareas y las preguntas elaboradas a los alumnos.

Además del efecto de la retroalimentación para modificar la funcionalidad de los criterios y el efecto de la tarea, participaron otros elementos del contexto (e.g. salón de clases) que podrían ayudar a explicar los resultados. Consideramos que el empleo del libro de texto por parte de los docentes es uno de los elementos que ayuda a explicar esta ausencia del efecto facilitador de los criterios AGE.

Al analizar el tema del libro que las maestras desarrollaron “Efecto de las fuerzas en los objetos”, se observó que los ejercicios y actividades indicadas en los mismos, sólo demandaban la realización de actividades prácticas en donde los alumnos aplicaban fuerzas a distintos objetos y los movían o deformaban, pero dichas actividades no incluían la demanda de elaborar lingüísticamente las relaciones practicadas u observadas. La mayoría de las maestras tomaron como guía el libro de texto para desarrollar la lección y llevaron a cabo algunos de los ejercicios indicados en el tema e incorporaron otros. Este elemento pudo inducir a los maestros a no demandar la elaboración de las relaciones de manera lingüística y actuó en el sentido contrario de la definición más específica de los aprendizajes esperados.

En síntesis, consideramos que la falta de retroalimentación a las conductas pertinentes, el contexto de desarrollo de la clase y la complejidad de la tarea son factores que explican las diferencias encontradas con los estudios de Ortiz et al. (2006) y Hickman, et al. (2018) por un lado, y las similitudes con los estudios de Mateos y Flores (2008) y Tamayo et al. (2009).

Finalmente, en términos metodológicos, en futuros estudios sobre el tema resulta necesario considerar y regular las variables densidad de la retroalimentación (Ortiz et al., 2006), y complejidad de la tarea

(Mateos y Flores, 2008; Hickman et al., 2018) con el fin de poder analizar el efecto del grado de especificación del criterio de logro sobre el aprendizaje, en interacción con las variables mencionadas.

1.1. De las categorías conductuales relacionadas con las conductas de los docentes, sólo la categoría D es la que corresponde al criterio de logro con alto grado de especificación y, se observa también que sólo se presentó en tres de los 8 docentes participantes, uno del grupo BGE y dos en el grupo AGE. La ausencia de diferencias entre ambos grupos experimentales, con respecto al aprendizaje de los alumnos, podría explicarse precisamente porque el criterio de logro con un alto grado de especificación (o detalle) no afectó la ejecución de todos los maestros y, por ende, el aprendizaje de los alumnos. Se podría plantear que los maestros que no presentaron la categoría D dieron una instrucción no precisa, o no correspondiente con la relación de contingencia incluida en la prueba académica y con el criterio de logro especificado por el experimentador.

2. Con respecto a las implicaciones de los resultados del estudio hacia el campo de la educación, podemos señalar al menos tres. La primera se refiere a no suponer que por el hecho de incluir los aprendizajes esperados en los libros, estas expresiones lingüísticas tienen una funcionalidad, en todos los maestros, que corresponda con lo que se espera que el alumno aprenda. De ello se deriva la necesidad de llevar a cabo una serie de estrategias de formación de los docentes que incluyan el desarrollo de esta funcionalidad. Esto se deriva de las diferencias entre las investigaciones que incluyen retroalimentación y aquellas que no la incluyen con respecto al efecto del grado de especificación del criterio. No obstante, es necesario incluir el criterio de logro en los aprendizajes esperados en los libros de los alumnos y maestros, considerando las diferencias mostradas entre las ejecuciones al incluir criterios *vs* no incluirlos en tareas con un solo ensayo (Mateos y Flores, 2008).

Aún cuando no fue un objetivo de la investigación, el estudio implicó la necesidad de analizar el Plan de Estudios (Secretaría de Educación Pública, 2017) y el libro de texto de tercero de ciencias naturales (Secretaría de Educación Pública, 2014) con el fin de elaborar la prue-

ba en correspondencia a los objetivos del tema. El análisis permitió detectar las inconsistencias entre el plan de estudios y el libro de texto. Los aprendizajes esperados y las sugerencias didácticas indicadas en el plan de estudios no corresponden con los aprendizajes esperados planteados para cada tema, en el libro de texto del alumno. En el primero se incluye la demanda de elementos lingüísticos, sin embargo, en el libro de texto los elementos lingüísticos no aparecen como una demanda explícita.

La otra contradicción relacionada con las habilidades lingüísticas que los estudiantes deben desarrollar se encontró entre las sugerencias didácticas propuestas en el plan de estudios y los ejercicios incluidos en el libro de texto. En el primero se señala la necesidad de que los alumnos expresen las relaciones, mientras que en el libro los ejercicios no incluyen dicha demanda. La problemática es seria, al no existir coherencia entre el plan de estudios y los materiales didácticos difícilmente se podría esperar una mejora en la educación, sin dejar de lado otros factores participantes.

Finalmente, considerando la nula o poca instigación para que los alumnos elaboren lingüísticamente las relaciones pertinentes al tema abordado observada prácticamente en todos los salones de clase, se requiere que los docentes de este nivel educativo sean formados en la elaboración de preguntas y en la instigación de las respuestas esperadas por parte de los alumnos.

3. Como líneas de investigación vinculadas con esta problemática se sugieren: (a) en investigación básica considerar la naturaleza de la tarea en la cual se implica a los participantes, y así analizar de manera sistemática del efecto de la interacción de variables tales como el grado de especificidad del criterio de logro, la retroalimentación, y la naturaleza de la tarea, ya sea a través de la distinción entre tareas de elaboración lingüística vs selección o de otra dimensión de las tareas involucradas; (b) también analizar de manera sistemática la interacción entre el grado de especificación del criterio de logro, la retroalimentación y el nivel de desarrollo lingüístico-académico de los participantes; (c) analizar de manera sistemática el papel que juegan los diferentes ele-

mentos de los libros de texto en el desarrollo de una clase, tales como: las imágenes, la estructura de las lecciones, la relación entre imágenes y texto, los ejercicios, entre otros, y (d) investigar estrategias instruccionales dirigidas a los alumnos de primaria que permitan realmente integrar el observar, el hacer y el decir, no como una repetición de la información sino como una explicación derivada del mismo hacer.

En síntesis, con respecto a la investigación en el área, se podría plantear que el papel de los criterios de logro debe investigarse tanto en ambientes controlados como en las instituciones educativas, y en ambos casos en interacción con otras variables presentes en los contextos educativos.

Referencias

- Arroyo, R., Canales, C., Morales, G., Silva, H., y Carpio, C. (2007). Programa de investigación para el análisis funcional del ajuste lector. *Acta Colombiana de Psicología*, 10(2), 31-39.
- Ayllon, T., y Azrin, H. (1964). Reinforcement and instructions with mental patients. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 7(4), 327-331. <https://dx.doi.org/10.1901%2Fjeab.1964.7-327>
- DeGrandpre, R., y Buskist, W. (1991). Effects of accuracy of instructions on human behavior: Correspondence with reinforcement contingencies matters. *The Psychological Record*, 41, 371-384. <https://doi.org/10.1007/bf03395119>
- Hickman, H., Cepeda, M. L., Moreno, D., Méndez, S., y Arroyo, R. (2018). Tipos instruccionales y regulación verbal. Comparación entre niños y adultos. *International Journal of Psychology and Psychological Therapy*, 18(3), 301-313.
- Hojo, R. (2002). Effects of instructional accuracy on a conditional discrimination task. *The Psychological Record*, 52, 493-506. <https://doi.org/10.1007/BF03395200>
- Ibáñez, C. (1999). Conducta de estudio: el papel de identificar criterios en el discurso didáctico. *Acta Comportamentalia*, 7(1), 47-66.

- Kaufman, A., Baron, A., y Kopp, R. E. (1966). Some effects of instructions on human operant behavior. *Psychonomic Monograph Supplements*, 1(11), 243-250.
- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28, 563-575.
- LeFrancois, J., Chase, P., y Joyce, J. (1988). The effects of a variety of instructions on human fixed-interval performance. *Journal of Experimental Analysis of Behavior*, 49, 383-393. <https://dx.doi.org/10.1901%2Fjeab.1988.49-383>
- Martínez, H., Ortiz, G., y González, A. (2007). Efectos diferenciales de instrucciones y consecuencias en ejecuciones de discriminación condicional humana. *Psicothema*, 19(1), 14-22.
- Martínez, H., y Tamayo, R. (2005). Interactions of contingencies, instructional accuracy, and instructional history in conditional discrimination. *The Psychological Record*, 55, 633-646. <https://doi.org/10.1007/BF03395531>
- Mateos, R., y Flores, C. (2008). Efectos de variar el grado de explicitación del criterio de ajuste sobre el desempeño de estudiantes en tareas de identificación y elaboración. *Acta Comportamental*, 16(1), 73-88.
- Morales, G., Canales, C., Arroyo, R., Pichardo, A., Silva, H., y Carpio, C. (2005). Efectos del entrenamiento en la identificación de criterios de ajuste lector en estudiantes universitarios. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, 10(2), 239-251.
- Ortiz, G. (2010a). Efecto de dos tipos de descripciones precontacto sobre la ejecución instrumental y descripción poscontacto en tareas de igualación de la muestra. *Acta Colombiana*, 13(1), 115-126.
- Ortiz, G. (2010b). Precisión de descripciones, retroalimentación y conocimiento de la finalidad de la descripción poscontacto sobre la ejecución, elaboración y transmisión de descripciones. *Acta Comportamental*, 18(2), 189-213.
- Ortiz, G., y González, V. (2010). Efectos de precisión y pertinencia del componente situacional de estímulo de una descripción precon-

- tacto. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 36(1), 115-130. <http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v36.i1.18019>
- Ortiz, G., González, A., Rosas, M., y Alcaraz, F. (2006). Efectos de la precisión instruccional y la densidad de retroalimentación sobre el seguimiento, la elaboración y transmisión de descripciones en tareas de discriminación condicional. *Acta Comportamental*, 14(2), 167-181.
- Ortiz-Rueda, G., y Cruz-Alanis, Y. (2011). El papel de la precisión instruccional y la retroalimentación en la ejecución y descripción poscontacto. *Revista Mexicana de Análisis de la Conducta*, 37(1), 69-87. <http://dx.doi.org/10.5514/rmac.v37.i1.24740>
- Secretaría de Educación Pública (2017). *Aprendizajes clave para la educación integral*. Plan y programas de estudio, orientaciones didácticas y sugerencias de evaluación. https://www.plan-yprogramasdestudio.sep.gob.mx/descargables/biblioteca/primaria/3grado/1LpM-Primaria3grado_Digital.pdf
- Secretaría de Educación Pública (2014). *Ciencias Naturales, tercero de primaria*. http://www.escuelatransparente.gob.mx/transparencia/documentos/Libros_2015-2016/TercerGrado/CienciasNaturales3eroPrimaria.PDF
- Tamayo, J., Padilla, A., y González, M. (2009). Efectos de la exposición a diferentes criterios de logro en la elaboración de preguntas informales. *Acta Colombiana de Psicología*, 12(1), 27-39.

Anexo 1. Ejemplos de reactivos presentados en la prueba de aprendizaje.

1. Una señora tiene que golpear entre sus manos la masa para darle forma redonda y aplanada. Este es un ejemplo de:

- Aplicar una fuerza a un objeto para divertirse
- Aplicar una fuerza a un objeto para moverlo
- Aplicar una fuerza para deformar un objeto
- Aplicar una fuerza a un objeto para hacer tortillas

2. Para romper una piñata siempre se usa un palo. ¿Por qué crees que se use el palo?

- Porque el palo es una herramienta para mover la piñata
- Porque con el palo te puedes ganar dulces
- Porque el palo es una herramienta para aplicar mayor fuerza al objeto
- Porque el palo es una herramienta para hacer más divertida la piñata

5. Un señor que se quedó sin gasolina quiere mover su carro hacia la banqueta y le pidió ayuda a varias personas. ¿Por qué a varias personas?

- Porque el coche es muy pesado
- Porque el señor está cansado
- Porque el coche quedó muy lejos de la banqueta
- Porque a mayor peso de un objeto se requiere más fuerza para moverlo

8. ¿Qué pasaría si aprietas un sándwich con tus manos?

¿Qué pasaría si aprietas una piedra con tus manos?

¿Por qué es diferente en cada caso?

Anexo 2. Especificación de criterios de logro

Criterios para el grupo de Bajo Grado de Especificación

Aprendizaje esperado en el plan de estudios

Experimenta y describe que las fuerzas producen movimientos y deformaciones

Aprendizaje esperado en el libro de texto

Durante el desarrollo de este tema aprenderás a relacionar la fuerza aplicada sobre los objetos con algunos cambios producidos en ellos.

Así mismo reconocerás la aplicación de fuerzas en distintos dispositivos o instrumentos.

Criterios para el grupo de Alto Grado de Especificación

Aprendizaje esperado en el plan de estudios

Experimenta y describe que las fuerzas producen movimientos y deformaciones

Especificación de los aprendizajes

Que los alumnos:

Apliquen diferentes fuerzas a un mismo objeto, observen el grado de deformación del mismo y expliquen (que ellos elaboren) la relación entre la fuerza y el grado de deformación del objeto.

Apliquen diferentes fuerzas a un mismo objeto, observen el movimiento del mismo y expliquen (que ellos elaboren) la relación entre la fuerza y el grado de desplazamiento del objeto.

Deformen objetos utilizando y no utilizando herramientas y experimenten el cambio en el esfuerzo humano empleado, así como el incremento en el grado de deformación.

Explicaciones esperadas

La fuerza produce deformaciones en los objetos o los objetos sólo se deforman cuando hay una fuerza operando sobre ellos.

A mayor fuerza mayor deformación de un objeto.

Los materiales blandos se deforman con la aplicación de una fuerza ligera.

Mientras más duro sea el material se requiere más fuerza para deformarlo.

Los objetos solo se mueven cuando se aplica una fuerza o los objetos solo se desplazan cuando hay una fuerza operando sobre ellos.

A mayor fuerza mayor desplazamiento de un mismo objeto.

Mientras más pesado sea un objeto más fuerza se requiere para desplazarlo.

Los instrumentos permiten el desplazamiento o la deformación de los objetos pesados o duros con mayor facilidad

Los instrumentos facilitan la tarea porque se emplea menos fuerza con ellos
