



Relación entre aprendizaje de conceptos y aprendizaje de procedimientos en economía de la empresa agraria

A Relationship between Learning of Concepts and Learning of Procedures in the Agricultural Economics

Luis Alberto Araujo Andrade y Eraclio del Jesús Cruz Pacheco
Universidad Autónoma de Yucatán

Información adicional sobre este manuscrito escribir a:

Luis Alberto Araujo Andrade, aandrae@uady.mx, Eraclio del Jesús Cruz Pacheco, cpacheco@uady.mx

Cómo citar este artículo:

Araujo Andrade, L. A., & Cruz Pacheco, E. J. (2015). Relación entre aprendizajes de conceptos y aprendizaje de procedimientos en economía de la empresa agraria. *Educación y Ciencia*, 4(43), 41-53.

Resumen

Se estableció con base en la taxonomía revisada de Bloom, la incidencia del aprendizaje de conocimientos simples (conceptos) sobre el aprendizaje de conocimientos complejos (procedimientos) entre alumnos del programa de Licenciado en Economía de la Universidad Autónoma de Yucatán, organizados en grupos de trabajo permanentes durante el proceso enseñanza-aprendizaje de la Unidad V Economía de la Empresa Agraria de la asignatura Economía Agropecuaria, del cuarto semestre de dicho programa académico durante el período enero-junio de 2011. Los resultados revelan que se encontró una relación directa en el sentido de que a mayor grado de aprendizaje de conceptos (conocimiento simple) se presentó un mayor grado de aprendizaje de procedimientos en los procesos cognitivos de recordar, comprender y aplicar.

Palabras clave: aprendizaje, economía, empresa, conceptos, procedimientos

Abstract

This investigation is reviewing the incidence of learning of simple knowledge (concepts) on learning of complex knowledge (procedures) according to the Taxonomy of Bloom among students of Economics program at Universidad Autonoma de Yucatan. Students from the fourth semester were organized on permanent working groups during teaching-learning process of Unit V in the Agricultural Economics subject during the period January-June 2011. The output shows that there is a direct relationship in the sense that while students acquire a better level in the learning of concepts, they get a better understanding in learning of procedures on the cognitive process of remembering, comprehension and application.

Keywords: learning, economics, farm, concepts, procedures

Introducción

La educación superior, al basarse en el método científico, demanda el conocimiento de conceptos y procedimientos como parte de estructuras teóricas que permitan explicar una parcela de la realidad. En consecuencia, la enseñanza y el aprendizaje de los conceptos y los procedimientos son componentes fundamentales en la formación de los profesionistas.

De hecho el aprendizaje de los conceptos es el que le da sentido a las teorías, pues tales componentes, dentro de la jerarquía teórica a la que pertenecen, son los que presentan las conexiones lógicas entre las variables y que permiten interpretar los fenómenos de la realidad a la luz de una perspectiva científica y, por lo tanto, permiten la adquisición de aprendizaje significativo.

El marco teórico sobre el cual descansa el contenido de este artículo es, por un lado, la estructura jerárquica de la taxonomía de los objetivos de la educación de Benjamín Bloom y de sus revisores; y por otro lado el aprendizaje significativo y el aprendizaje de conceptos y procedimientos.

La investigación se llevó a cabo durante el período lectivo de enero a junio de 2011 y se refiere a la impartición de los contenidos de la Unidad V Economía de la Empresa Agraria que forma parte de la asignatura Economía Agropecuaria que corresponde al cuarto semestre de la Licenciatura en Economía de la Facultad de Economía de la Universidad Autónoma de Yucatán, en Mérida.

En consonancia con lo anterior, el objetivo del presente artículo es determinar de qué manera el aprendizaje de conceptos incidió en el aprendizaje de procedimientos en un campo del conocimiento científico, la economía de la empresa agraria. Éste es un estudio cuyos supuestos y explicaciones se enmarcan en las teorías constructivista y cognoscitiva de la educación, las cuales por medio de sus premisas proporcionan los elementos para interpretar los resultados a los que se llegó en esta investigación.

Taxonomía de los objetivos de aprendizaje y su revisión

Según Benjamín S. Bloom (1986), el dominio cognoscitivo o conocimiento es el que se refiere a “los comportamientos de recordar, razonar, resolver problemas, formar conceptos y, aunque de manera limitada, pensar creativamente” (p.16).

Según este autor “las conductas más complejas incluyen otras más simples” (p. 16). Conductas simples son aquellas que implican un esfuerzo mental reducido para poder aprenderlas, en comparación a las conductas complejas que implican un esfuerzo mental mayor (que las simples) para lograr su aprendizaje y las cuales no podrían ser aprendidas si no se posee ya un aprendizaje previo, que podría ser precisamente una o más conductas simples.

Las categorías de dominio cognoscitivo según la taxonomía de Bloom son las siguientes, de acuerdo al orden jerárquico de aprendizaje simple al más complejo: a) Conocimiento; b) Comprensión; c) Aplicación; d) Análisis; e) Síntesis; y f) Evaluación.

En el caso de las revisiones a la Taxonomía de Bloom, éstas se refieren a la incorporación de recientes aportaciones de la psicología del aprendizaje para superar el riguroso sistema jerárquico de dicha taxonomía debido a que se han encontrado contradicciones con el traslape entre varios objetivos educativos. Así, por ejemplo, la

comprensión de algunos conocimientos pueden ser de mayor complejidad que algunas actividades de análisis o de evaluación (Amer, 2006).

Aprendizaje significativo

La teoría del aprendizaje significativo indica que habrá aprendizaje cuando lo que se trata de aprender se relaciona de forma sustantiva con lo que ya conoce quien aprende, con aspectos relevantes y preexistentes de su estructura cognitiva. Un aprendizaje es significativo cuando el aprendiz puede atribuir posibilidad de uso (utilidad) al nuevo contenido aprendido relacionándolo con el conocimiento previo (Rivera, 2004).

Asimismo se considera al aprendizaje como construcción de significados, orientado a metas, situado, colaborativo, acumulativo, autorregulado e individualmente diferente. Bajo el enfoque constructivista, el sujeto interpreta la experiencia que elabora y prueba con base en conocimientos previos y conceptos compartidos; de esa manera el significado depende de la situación y convenciones sociales comunicadas (Rodríguez, Padilla y Esquivel, 2007).

Para aprender significativamente, los alumnos tienen que hacer algo con el conocimiento, construir relaciones entre la nueva información y sus conocimientos previos, utilizar el nuevo conocimiento para interpretar nuevas situaciones, hacer inferencias sobre relaciones potenciales, formular predicciones, resolver problemas, descubrir relaciones subyacentes, razonar y aprender a aprender (Cruz y Anzaldo, 2010).

Conceptos

Los conceptos son formas lógicas que caracterizan a toda una clase de objetos agrupados por uno u otro rango o como reglas de clasificación que permiten agrupar los objetos según ciertas características (Castañeda, 1998).

Los conceptos llevan a cabo funciones cognitivas como categorizar, percibir, recordar, inferir, deducir, generalizar, razonar, explicar, comprender y por ello se requiere su estudio en términos cognitivos, sobre todo si se tiene en cuenta que lo que se quiere enseñar es ciencia conceptual (Rodríguez y Moreira, 2002).

Para que el concepto entre a formar parte del bagaje de conocimientos del alumnado, se tiene que enlazar con los conocimientos previos que se poseen. Dentro de este aprendizaje conceptual se pueden distinguir a su vez dos tipos: a) Conocimiento conceptual primario que está siempre ligado a contextos; y b) Conocimiento conceptual reflexivo que ya no está ligado al contexto y supone que el alumnado ha sido capaz de realizar una abstracción (López, 2008).

Procedimientos

La enseñanza de las ciencias implica aprendizaje teórico y aprendizaje práctico. En la educación académica se parte de la idea de que la función de la instrucción es tanto la impartición del saber como del saber hacer, de tal manera que cuando el alumno concluya su formación, cuente con conocimientos y habilidades. En la realidad se encuentran muy vinculados los conocimientos sobre conceptos y procedimientos (Castañeda, 1998).

Los procedimientos son las habilidades, destrezas y estrategias cognitivas, manipulativas, comunicativas y de investigación de mayor o menor complejidad que los

alumnos deben saber utilizar para construir el conocimiento o para solucionar problemas (Cordón, 2008); los procedimientos “implican saber hacer algo, no sólo decirlo o comprenderlo” (Pozo, 2006, p.3).

Los procedimientos están asociados a las condiciones en las que se realiza la actividad, de manera que poseen un carácter más concreto ya que son una manera de actuar; es decir se trata de una serie de pasos o fases para conseguir determinado fin (Martínez y Bonachea, 2002); es la “forma de ejecutar alguna cosa” (Huerta, 2003, p.132).

Evaluación

La evaluación del aprendizaje es el conjunto de operaciones que tiene por finalidad valorar los logros alcanzados por los alumnos en el proceso de enseñanza aprendizaje con respecto a los objetivos planteados en los programas de estudio (Carreño, 2001).

La evaluación debe ser un proceso continuo de diagnóstico, monitoreo y comprobación final, del grado de eficiencia alcanzada en los resultados del trabajo desarrollado de modo continuo, constante, por maestros y alumnos durante el proceso de enseñanza aprendizaje, el cual parte de la determinación de los objetivos y concluye con un juicio de valor que expresa los resultados obtenidos en el logro de dichos objetivos (Delgado, 2006).

La evaluación debe ser formativa, es decir una evaluación de proceso, parte integral del proceso pedagógico. También debe ser cualitativa y constituir una observación analítica continua del proceso de aprendizaje para proporcionar retroalimentación permanente acerca de la eficacia de lo que se aprende y de la forma en que se aprende con el fin de permitir la modificación y perfeccionamiento de ambos (Jané, 2004).

Método

El presente trabajo se abordó desde la perspectiva teórica de la taxonomía de Bloom y de sus revisores Anderson (2004), Krathwohl (2002) y Mayer (2002), quienes conciben el proceso de aprendizaje desde dos dimensiones: la dimensión del conocimiento con sus categorías factual, conceptual, procedimental y metacognitiva y la dimensión del proceso cognitivo con sus seis categorías (recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear). En este artículo, con respecto a la dimensión del conocimiento, sólo se abordan las categorías factual, conceptual y procedimental. La categoría metacognitiva no está contemplada dentro de los objetivos de esta investigación.

Como parte de los fundamentos teóricos del presente trabajo, se utilizaron principalmente los tipos de conceptos de relación y cuantitativos, que son los que se emplearon en la unidad estudiada.

Se utilizó el método de aprendizaje de conceptos por recepción (Moreira, 1999) y su transferencia (aplicación) por parte de los estudiantes porque se consideró que por ser la primera vez que el alumnado del 4º semestre del programa de Licenciatura en Economía tuvo contacto con este tipo de conceptos pertenecientes a una subrama específica de la economía agropecuaria, como lo es la economía de la empresa agraria, era necesario que el profesor presentara los conceptos y, a su vez, explicara y mostrara la aplicación de dichos conceptos para que sean recepcionados y posteriormente transferidos por los estudiantes en diversos ejercicios planteados, además del reforzamiento de ese conocimiento mediante las lecturas correspondientes.

De igual manera, en el aprendizaje de procedimientos también se hizo uso del método de recepción y su posterior transferencia por parte de los alumnos por las mismas razones expuestas en el caso del aprendizaje de conceptos.

Para lograr el aprendizaje de los procedimientos, se hizo énfasis en la resolución de ejercicios, que fue uno de los componentes principales de esta investigación y en la interrelación que existe entre el aprendizaje de conceptos y el aprendizaje de procedimientos.

Las actividades de resolución de ejercicios se llevaron a cabo mediante el trabajo en grupos por parte de los discentes, con el propósito de que hubiera mayor nivel de aprendizaje por medio del trabajo colaborativo. A estos grupos se les llamó grupos permanentes de aprendizaje porque contaron con los mismos miembros durante toda la duración de la impartición de la Unidad V Economía de la Empresa Agraria.

En las dos secciones de estudiantes del 4º Semestre la Licenciatura en Economía (A y B), que estaban cursando la materia Economía Agropecuaria se formaron 8 grupos de aprendizaje (4 grupos por sección), siendo un total de 46 estudiantes, de los cuales 42 presentaron examen parcial.

Del total de los 8 grupos, 7 de ellos resolvieron 24 ejercicios cada uno durante seis sesiones en el aula. El equipo No. 4 de la sección A fue el único grupo que no efectuó dicha actividad, siendo además el último grupo de los ocho en formarse.

Al terminar el programa de la unidad, se impartió una sesión con el objetivo de despejar dudas o aclarar conceptos y procedimientos, y en la siguiente sesión se aplicó el examen parcial. Este último consistió en dos partes. La primera parte fue una prueba con reactivos de opción múltiple sobre los conceptos; la segunda parte fue una prueba que consistió en la resolución de ejercicios que exigió la utilización de los procedimientos correspondientes.

No se realizó la validación o prueba piloto del examen parcial porque éste fue elaborado tomando en consideración, por un lado, las definiciones conocidas de los conceptos estudiados; y por otro lado, los ejercicios a resolver fueron diseñados de manera muy similar a los resueltos por los grupos permanentes de aprendizaje.

Tanto en los ejercicios resueltos en el aula por los grupos permanentes de aprendizaje como en el examen parcial de la Unidad V Economía de la Empresa Agraria, se contemplaron los siguientes conceptos y procedimientos: a) Concepto y procedimiento de Beneficio; b) Concepto de Ecuación de Beneficio de la producción animal; c) Concepto y procedimiento de Margen bruto; d) Concepto y procedimiento de Utilidad Neta; e) Concepto y procedimiento de Flujo de Caja; f) Concepto y procedimiento de Margen de Mercadeo; g) Concepto y procedimiento de Punto de Equilibrio; h) Concepto de Ecuación de Punto de Equilibrio; i) Concepto y procedimiento de Presupuesto Equilibrado; j) Concepto y procedimiento de Presupuesto Parcial; k) Concepto de Ecuación de Presupuesto Parcial; l) Concepto y procedimiento de Maximización de Margen Bruto; m) Concepto y procedimiento de Análisis de Sensibilidad; n) Procedimiento de Análisis Interno; o) Concepto de Economía de la Empresa Agraria; y p) Concepto de Empresa Agraria.

Resultados

De acuerdo a la Tabla 1, los conceptos que fueron respondidos con mayor porcentaje de aciertos que otros, fueron Punto de Equilibrio, Beneficio, Ecuación del

Beneficio de la Producción Animal, Margen Bruto, Margen de Mercadeo, Ecuación de Punto de Equilibrio, Maximización de Margen Bruto, Economía de la Empresa Agropecuaria y Empresa Agropecuaria, con porcentajes de respuesta correcta mayores al 80%. Los restantes conceptos estuvieron entre el 71 % y el 76 % de aciertos.

Poco más de la mitad de los conceptos fueron menos complicados de comprender, a diferencia de otros conceptos como Análisis de Sensibilidad, Presupuesto Parcial y la ecuación del Presupuesto Parcial que se dificultaron para la comprensión.

Tabla 1. Porcentajes de respuestas correctas e incorrectas a los conceptos

Concepto	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Totales
Beneficio	88	12	100
Ecuación de beneficio de la producc. animal	88	12	100
Margen bruto	83	17	100
Utilidad neta	76	24	100
Flujo de caja	71	29	100
Margen de mercadeo	86	14	100
Punto de equilibrio	95	5	100
Ecuación de punto de equilibrio	93	7	100
Presupuesto equilibrado	74	26	100
Presupuesto parcial	69	31	100
Ecuación de presupuesto parcial	69	31	100
Maximización de margen bruto	81	19	100
Análisis de sensibilidad	64	36	100
Economía de la empresa agraria	88	12	100
Empresa agraria	86	14	100

Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo

En cuanto a los procedimientos, la Tabla 2 muestra que en el caso de los 11 procedimientos que fueron evaluados en el examen parcial, los relativos al Beneficio, Presupuesto Equilibrado y Maximización del Margen Bruto tuvieron un porcentaje absoluto de respuestas correctas (50% o más); en tanto que Flujo de Caja, Margen de Mercadeo, Análisis de Sensibilidad y Análisis Interno tuvieron un mayor porcentaje (sumado) de respuestas correctas y parcialmente correctas que respuestas incorrectas; y los procedimientos de Margen Bruto, Utilidad Neta, Punto de Equilibrio y Presupuesto Parcial tuvieron mayores porcentajes absolutos de respuestas incorrectas.

Las razones de todo esto se deben a que al momento de realizar el procedimiento, los alumnos omitieron algún paso de la secuencia, hicieron algún cálculo equivocado, agregaron variables de más, omitieron alguna variable, se confundieron con algún número, etc., es decir cometieron errores de defecto, de exceso o de sustitución.

En el caso del procedimiento de Presupuesto Equilibrado, todos los estudiantes lo llevaron a cabo correctamente. Esto significa que fue un procedimiento de alta elementalidad para los sustentantes.

Asimismo, con respecto al procedimiento de Presupuesto Parcial, éste fue el que mayor porcentaje de repuestas incorrectas tuvo, lo que permite inferir que para los alumnos fue altamente complicado comprenderlo bien a bien. Es decir no lograron relacionar

correctamente las variables que contempla; lo mismo puede decirse con respecto a margen Bruto, Utilidad Neta, y Punto de Equilibrio, pues todos estos procedimientos se constituyen de diversas variables cuyas relaciones permiten obtener el resultado. No se demostró el dominio de los procedimientos y en estos casos se puede decir que no hubo un aprendizaje significativo.

Tabla 2. Porcentajes de respuestas correctas, parcialmente correctas e incorrectas a los procedimientos

Procedimiento	Respuestas correctas	Respuestas parcialmente correctas	Respuestas incorrectas	Totales
Beneficio	52	33	15	100
Margen bruto	12	24	64	100
Utilidad neta	12	24	64	100
Flujo de caja	45	31	24	100
Margen de mercadeo	19	43	38	100
Punto de equilibrio	33	12	55	100
Presupuesto equilibrado	100	0	0	100
Presupuesto parcial	7	17	76	100
Maximización del margen bruto	74	24	2	100
Análisis de sensibilidad	24	50	26	100
Análisis interno	48	45	7	100

Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo

Por otra parte, en la Tabla 3 se presenta la relación encontrada a nivel grupo permanente de aprendizaje (en las dos secciones) sobre el rendimiento en el aprendizaje conceptual y el rendimiento en el aprendizaje procedimental, expresados ambos en el porcentaje de aciertos en el examen parcial; en este caso considerando el conocimiento conceptual como simple y el conocimiento procedimental como complejo.

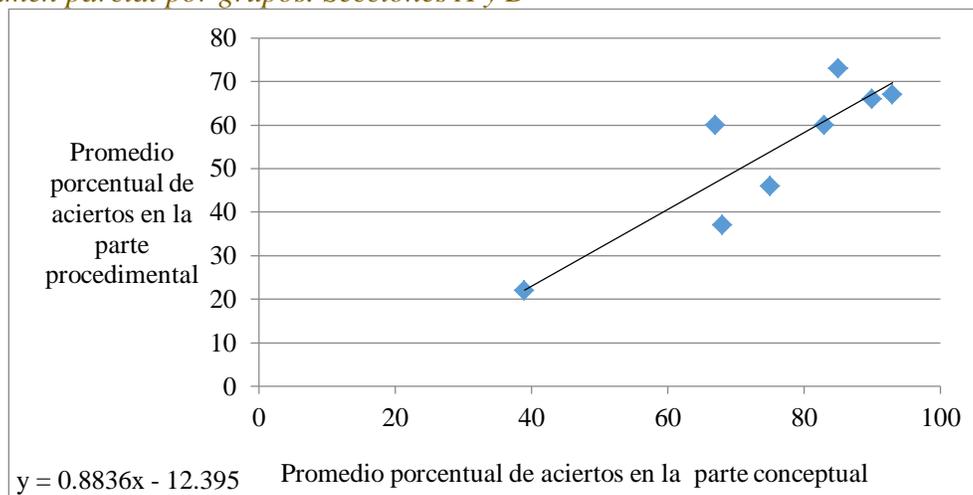
Tabla 3. Promedios porcentuales de aciertos en las partes conceptual y procedimental del examen parcial por grupos. Secciones A y B

Grupo y sección	Promedio porcentual de aciertos Conceptos.	Promedio porcentual de aciertos. Procedimientos.
1 A	68	37
2 A	93	67
3 A	90	66
4 A	39	22
1 B	85	73
2 B	75	46
3 B	83	60
4 B	67	60

Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo

En la Gráfica 1, la variable independiente (el aprendizaje conceptual medido en el porcentaje de aciertos en la parte conceptual del examen parcial) se ubica en el eje de las abscisas o eje de las X y la variable dependiente (el aprendizaje procedimental medido en el porcentaje de aciertos en la parte procedimental del mismo examen) se ubica en el eje de las ordenadas o eje de las Y.

Gráfica 1. Promedios porcentuales de aciertos en las partes conceptual y procedimental del examen parcial por grupos. Secciones A y B



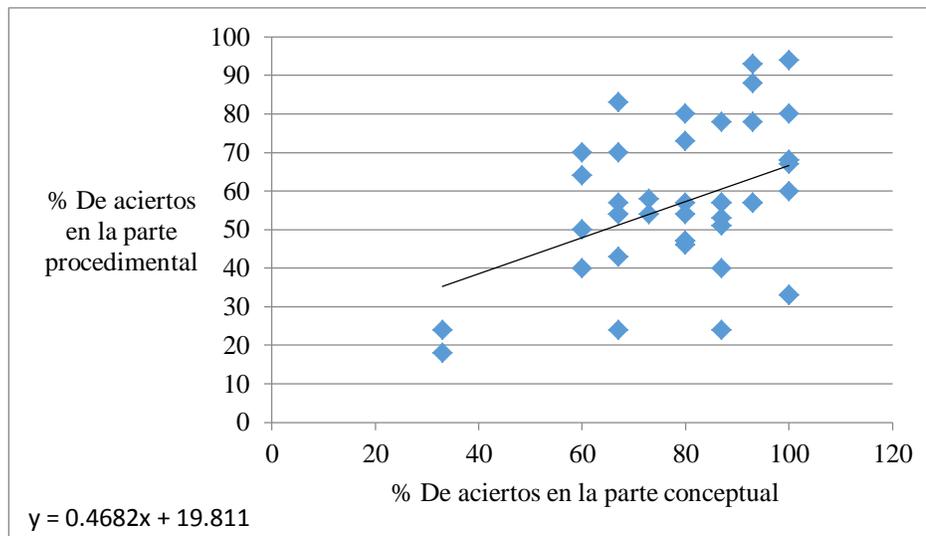
Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo

La Gráfica 1, que representa el comportamiento de cada uno de los 8 grupos, muestra en términos generales la tendencia de a mayor rendimiento en la parte conceptual del examen parcial, mayor rendimiento en la parte procedimental. La pendiente de la ecuación de la recta presenta signo positivo y por lo tanto determina una relación directa con respecto al comportamiento esperado. Se considera que del análisis de los cuadros y del diagrama de dispersión se desprende que en términos generales hay una tendencia que confirma el supuesto y por ende un logro de aprendizaje significativo en términos generales.

El hecho de que la mayoría de los estudiantes haya respondido correctamente a los conceptos y a la vez hayan respondido correctamente y parcialmente correctamente la mayoría de los respectivos procedimientos permite inferir que los educandos poseen ya una idea, al menos en términos generales, acerca de en qué consiste la Unidad y los diferentes componentes teóricos y prácticos que la integran, rebasando de esta manera el proceso cognitivo de recordar, mostrando el aprendizaje adquirido en los procesos de comprensión y aplicación.

En la Gráfica 2 (el diagrama de dispersión y la pendiente de la ecuación de la recta de la gráfica muestran una relación positiva entre ambas variables) se presenta en términos generales una tendencia que confirma en este trabajo la premisa de que al haber un mayor rendimiento en la parte conceptual del examen, entonces se presenta un mayor rendimiento en la parte procedimental del mismo, lo que permite asumir que además de que el conocimiento conceptual sirvió de base para adquirir conocimiento procedimental, esto se traduce también como un aprendizaje significativo para los estudiantes en cuanto a la aplicación de procedimientos, pues pudieron de esa manera comprender la estructura teórica de la economía de la empresa agraria y además aplicaron los conceptos que la conforman.

Gráfica 2. Porcentaje de aciertos en las partes conceptual y procedimental del examen parcial



Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo

Pero además es posible considerar que el aprendizaje fue significativo porque los alumnos rebasaron el aspecto puramente memorístico del aprendizaje al demostrar su manejo mediante la aplicación de la secuencias de los procedimientos correspondientes, lo que precisamente demuestran los datos que se han presentado.

El hecho de que hayan podido relacionar variables e ideas entre los conceptos y los procedimientos fue lo que le dio sentido, le dio significado a su aprendizaje y dio pie a la comprensión de la red conceptual estudiada en la Unidad en cuestión. Es decir, comprendieron que se pudo hacer algo con el aprendizaje: resolver ejercicios fundamentados en conceptos (que como parte de una teoría siempre son de relación) mediante la aplicación de algoritmos en los procedimientos.

Puede afirmarse que de esta manera se cumple con una de las premisas fundamentales de la taxonomía de Bloom y de sus revisores tales como Anderson y Krathwhol y Mayer, que es el establecimiento de un orden en la adquisición del aprendizaje, iniciando con los conocimientos simples hasta los conocimientos complejos.

En el caso de los resultados obtenidos en el examen parcial de la Unidad en cuestión, para cada grupo de aprendizaje de cada una de las 2 secciones de alumnos, se encontraron tendencias generales tanto al interior de cada grupo como de las 2 secciones, que permiten suponer que a medida que se adquieren conocimientos simples se está en capacidad de adquirir un conocimiento más complejo. Y esto se muestra relacionando los resultados de los aprovechamientos académicos de acuerdo a la siguiente relación de dependencia: en la medida en que el rendimiento en la prueba conceptual fue mayor, el rendimiento en la prueba procedimental también lo fue. Y esto da pie, entonces, a abordar esta situación desde la perspectiva del aprendizaje significativo.

Lo anterior concuerda con lo afirmado por Rivera (2004) de que un aprendizaje es significativo cuando el sujeto puede atribuir posibilidad de uso o utilidad al nuevo contenido, relacionándolo con el conocimiento previo.

Pero además, complementando todo lo anterior, la significatividad de los aprendizajes obtenidos en los conceptos (que en el caso de esta investigación fueron de relación y cuantitativos) y en los procedimientos en economía de la empresa agropecuaria, es precisamente porque dichos conceptos y sus correspondientes procedimientos forman parte de una estructura teórica o red conceptual. Esta cualidad es precisamente lo que

consideramos que le dio sentido al aprendizaje y permitió pasar del conocimiento simple al conocimiento complejo.

En las Tablas 4 y 5 se presentan los tipos y cantidades de respuestas que los estudiantes de ambas secciones obtuvieron en el examen parcial, lo cual da una idea general acerca de su desempeño. En dichas tablas se muestra que en la parte conceptual del examen el 80% de las respuestas fue correcto, en tanto que en la parte procedimental el 64% de las respuestas son consideradas correctas o parcialmente correctas. Es decir, los estudiantes mostraron la adquisición de aprendizaje el cual, por la relación de dependencia establecida teóricamente (a mayor nivel de aprendizaje de conceptos, mayor nivel de aprendizaje de procedimientos) puede ser considerado como significativo.

Tabla 4. Tipo y cantidad de respuestas obtenidas en la parte conceptual del examen parcial

Tipo de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Correcta	436	80
Incorrecta	110	20
Totales	546	100

Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo

Tabla 5. Tipo y cantidad de respuestas obtenidas en la parte procedimental del examen parcial

Tipo de respuesta	Cantidad	Porcentaje
Correcta	159	38
Parcialmente correcta	108	26
Incorrecta	153	36
Totales	420	100

Elaboración propia. Fuente: Trabajo de campo

Por todo lo anterior que se ha manejado en este trabajo, puede considerarse que los estudiantes, por los resultados académicos obtenidos en la Unidad y por las actividades que se efectuaron en la misma, en términos generales lograron un aprendizaje significativo tanto mediante la construcción de su conocimiento como por medio de los procesos cognitivos de la manera siguiente: los discentes, por una parte, construyeron su aprendizaje por medio de la lectura de los materiales acerca de los conceptos estudiados y por otra parte, mediante la práctica, a través de la aplicación de los algoritmos en la resolución de los ejercicios que se les asignaron por grupos en el aula. Actividades como éstas (la resolución de ejercicios con la supervisión del profesor) permiten que los sujetos puedan construir su propio conocimiento.

Y por otro lado, también se presentó un proceso cognitivo en el sentido de que los alumnos aprendieron conceptos y procedimientos que lograron asociar como parte de una estructura teórica que les permitió comprender las relaciones entre las variables que la constituyen y que le dio sentido a la adquisición del nuevo conocimiento. Por supuesto, los conocimientos previos que los educandos ya poseían desde antes de iniciar la Unidad, formaron parte fundamental de ese proceso cognitivo que finalmente dio significado al aprendizaje de los contenidos de dicha Unidad.

Finalmente, en la sección A, el promedio de calificación obtenido por los alumnos fue de 63 puntos y en la sección B la calificación promedio obtenida por los estudiantes fue de 72 puntos.

En cuanto a las calificaciones obtenidas en las partes teórica y práctica del examen parcial se tiene lo siguiente: en la sección A se encontró que el total de los alumnos que formaron grupos permanentes de aprendizaje tuvieron un mejor desempeño en la parte teórica que en la parte práctica. En el caso de la parte teórica el rango de puntaje obtenido fue de 10 a 30 sobre 30 puntos, y en el caso del apartado práctico el rango de puntaje fue de 13 a 66 sobre 70.

En el caso de la sección B del total de alumnos que formaron los grupos también tuvieron un mejor desempeño en la parte teórica que en la parte práctica. En la parte teórica el puntaje tuvo un rango de 18 a 28 sobre 30, en tanto que en el apartado práctico el rango fue de 17 a 65 sobre 70 puntos.

Discusión

En términos generales, por un lado, se confirmó el supuesto teórico de que el aprendizaje menos complejo es el menos complicado de adquirir o construir, y esto quedó demostrado con los resultados de la investigación que indican precisamente que en la parte conceptual del examen se obtuvo un 80% de respuestas correctas y en el caso de la parte procedimental del mismo se logró un 64% de respuestas correctas y parcialmente correctas.

De hecho, en los conceptos que tuvieron su correspondiente procedimiento sólo en uno (Presupuesto equilibrado) se tuvieron más aciertos en la parte procedimental que en la parte conceptual por ser su procedimiento de alta elementalidad para los sujetos de este estudio.

En los restantes nueve conceptos que tuvieron sus respectivos procedimientos hubo mayor cantidad de respuestas correctas en la parte conceptual que en la parte procedimental.

Es necesario señalar que en el caso planteado en el párrafo anterior se cumple una de las afirmaciones de los revisores de la taxonomía de Bloom, con relación a que es posible que se presenten traslapes entre los diferentes niveles de aprendizaje en el sentido de que puede haber más dificultades de adquirir un aprendizaje aparentemente menos complicado que uno aparentemente más complicado. Así, para los discentes fue menos complicado efectuar el procedimiento de cálculo del Presupuesto equilibrado que definir algunos conceptos, como por ejemplo los conceptos de Presupuesto parcial y Análisis de sensibilidad y del propio Presupuesto equilibrado.

Por otra parte, los resultados que arrojó la investigación indican que a medida que se logró un mayor nivel de aprendizaje de conceptos, se logró un mayor nivel de aprendizaje de procedimientos, lo que implica el cumplimiento de esta premisa teórica, avalada no sólo por las relaciones de esas variables establecidas en las ecuaciones de regresión lineal sino también por los mismos datos de los resultados obtenidos en el examen parcial.

Así, en este caso un porcentaje significativo de procedimientos realizados en forma parcialmente correcta en el examen parcial permite inferir algún grado de dominio de los mismos por parte de los alumnos, lo que implica en este caso cierto grado de aprendizaje sobre dichos procedimientos.

Referencias

- Amer, A. (2006). Reflections on Bloom's Revised taxonomy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8, vol 4 (1), 213-230.
- Anderson, L. W. (2004). Increasing teacher effectiveness. *International Institute for Educational Planning*. París: Organización de las Naciones Unidas para la Ciencia y la Cultura.
- Bloom, B. & colaboradores. (1986). Taxonomía de los objetivos de la educación. La clasificación de las metas educacionales. *Manuales, I y II*. Buenos Aires: El Ateneo.
- Carreño Huerta, F. (2001). *Enfoques y principios teóricos de la evaluación*. México, D.F.: Trillas.
- Castañeda Yáñez, M. (1998). *Análisis del aprendizaje de conceptos y procedimientos*. México, D.F.: Trillas.
- Cordón Aranda, R. (2008). *Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas*. Tesis presentada para obtener el grado de Doctor en el Programa de Investigación e Innovación en la enseñanza de las Ciencias. Murcia. Universidad de Murcia.
- Cruz Lara, X. & Anzaldo Cisneros, I. (2010). *¿Qué estrategias de aprendizaje utilizan los estudiantes de LIE? El caso de la UPN Unidad 142*. Veracruz: X Congreso Nacional de Investigación Educativa.
- Delgado Álvarez, Á. (2006). *Una estrategia de evaluación del aprendizaje en el nivel medio superior de la Universidad Autónoma de Guerrero: el ejemplo de la química orgánica en el 2º. Grado de la Unidad Académica No. 10*. Resumen de Tesis de doctorado en ciencias pedagógicas. La Habana: Instituto Central de Ciencias Pedagógicas.
- Huerta Ibarra, J. (2003). *Organización lógica de las experiencias de aprendizaje*. México, D.F.: Trillas.
- Jané, M. (2004). Evaluación del aprendizaje ¿Problema o herramienta? *Revista de Estudios Sociales*, 20. Bogotá: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de los Andes.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: an overview. *Theory into Practice*, 4, Vol. 4. College of Education, Ohio State University.
- López Sánchez, J. (2008). *Cómo aprendemos matemáticas para enseñarlas mejor*. Cádiz. Material didáctico del Centro de Enseñanza Infantil y Primaria San José Artesano.
- Martínez Verde, A. R. & Bonachea Montero, O. (2002). ¿Estrategia de enseñanza o estrategia de aprendizaje? *Revista Valera*, 3-6, Argentina.
- Mayer, Richard E. (2002). Rote versus Meaningful Learning. *Theory into Practice*, 4, Vol. 4. College of Education, Ohio State University.
- Moreira, M. A. (1999). *La teoría del aprendizaje significativo. Texto de apoyo No. 6*. Programa Internacional de Doctorado en Enseñanza de las Ciencias, Burgos: Universidad de Burgos & Universidade Federal do Rio Grande.
- Pozo, J. I. (2006). *Aprendices y maestros*. <http://www.slideshare.net/PATALEJ/capitulo-11-pozo>
- Rivera Muñoz, J. L. (2004). El aprendizaje significativo y la evaluación de los aprendizajes. Lima *Revista de Investigación Educativa*, 14 (8), Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Rodríguez Nieto, M. C., Padilla Montemayor, V. M. & Esquivel Cruz, J. E.. (2007). Aproximación al aprendizaje. Punto de vista del estudiante. *Revista de Educación Superior*, 144, XXXVI., vol 4).
- Rodríguez Palmero, M. L. & Moreira, M. A. (2002). *Una aproximación cognitiva al aprendizaje del concepto "Célula": un estudio de caso*. Burgos. I Encuentro Iberoamericano sobre Investigación Básica en Educación en Ciencias.

