



Foto: Carlos Alarcón D./ Departamento de Comunicaciones UCM

CONDUCTISMO Y CONSTRUCTIVISMO. ¿QUÉ MODELO USAR?

BEHAVIORISM AND CONSTRUCTIVISM: WHICH MODEL SHOULD WE USE?

DIANA ABRIL

dabril@ucm.cl

RODRIGO BICHARA

ALEJANDRO LARA

FRANCISCO JIMÉNEZ

Facultad de Ciencias Básicas

Universidad Católica del Maule, Chile

IGNACIO VIDAL

Instituto de Matemática y Física

Universidad de Talca, Chile

RESUMEN

En este trabajo comparamos los resultados académicos obtenidos por dos grupos de estudiantes que fueron enseñados con dos modelos pedagógicos distintos: constructivismo y conductismo. Ambos grupos estaban compuestos por alumnos de noveno año de estudio de la misma unidad educativa, a los cuales se les impartieron los mismos contenidos relacionados con la unidad “El aire que nos rodea”, pero tratados diferenciadamente según los perfiles correspondientes al modelo constructivista o al modelo conductista.

La evaluación del conocimiento adquirido consistió en la aplicación de un instrumento diseñado de acuerdo a los niveles del pensamiento planteados por la taxonomía de dominios de aprendizaje de Bloom, con cuatro estilos de preguntas: verdadero o falso, selección múltiple, términos pareados y desarrollo. Para evaluar el comportamiento de ambos modelos pedagógicos comparamos las proporciones de respuestas correctas y de puntajes obtenidos entre ambos grupos con métodos estadísticos apropiados para cada caso.

Palabras claves: Conductismo, constructivismo, dominios del aprendizaje, Factor de Bayes, prueba de Wilcoxon.

ABSTRACT

The present study compares the academic results obtained by two groups of students who were taught with two different pedagogical models: constructivism and behaviorism. Both groups were formed by ninth- year students at the same school. They were taught the same contents related to the unit called “El aire que nos rodea” (*Air around us*), but in a different way, according to the profiles corresponding to the two pedagogical models considered in this research.

The acquired knowledge was assessed with an instrument designed according to the thinking levels defined by Bloom’s Taxonomy of Learning Domains. This instrument had four kind of questions: true/ false, multiple choice, matching and essay questions. In order to assess the behavior of both pedagogical models we compared the proportions of correct answers and scores obtained in the two groups with appropriate statistical methods.

Key words: Behaviorism, constructivism, domains of learning, Bayes Factor, Wilcoxon test.

1. INTRODUCCIÓN

Considerando que la finalidad de la educación es la de la formación íntegra de un individuo, capaz de desenvolverse correctamente en la sociedad como un eje activo de esta, es completamente necesario desarrollar la mayor cantidad de aprendizajes significativos desde los educandos hacia los educados (ver, por ejemplo, Pozo (1989)). Es en este punto donde nace el principal objetivo de nuestro trabajo: comparar dos métodos de entrega de conocimientos por parte del profesor hacia sus alumnos: conductista y constructivista.

Para lograr el máximo aprendizaje en un individuo es necesario alcanzar los niveles definidos por Bloom *et al.* (1984): conocimiento, comprensión, aplicación, análisis, síntesis y evaluación. Estos están previamente descritos en la Taxonomía de Bloom, la cual define y sugiere la acción que debe realizar el alumno (Bloom *et al.* (1984)). Debido a esto, resulta interesante relacionar el modelo de enseñanza con los niveles del aprendizaje de Bloom y así estudiar cuál de ellos se ve más favorecido con un modelo u otro.

Las distintas corrientes educacionales utilizadas por los profesores de las diversas unidades educativas, y las diferencias entre ellas, son fuente de estudio en torno a medir su efectividad a la hora de promover aprendizajes significativos (Shavelson and Stern (1981), Elbaz (1983) y Bromme (1988)). Tanto el constructivismo como el conductismo presentan una serie de debilidades y virtudes, las que aportan al desarrollo de nuevas teorías educacionales y ayudan a desarrollar con precisión la finalidad de la educación en el individuo (Skinner (1994) y Gallego-Badillo (2001)). Los escasos resultados objetivos acerca de la efectividad de cada uno de estos dos modelos hacen interesante la comparación de ambos (Coll *et al.* (1997) y Carretero (2001)).

El estudio de una realidad educacional concreta, comprobando en terreno la validez de ambos métodos, responde claramente a una inquietud que muchos futuros docentes tienen respecto a la corriente a seguir para desarrollar en plenitud sus objetivos y desafíos planteados. Tomando en cuenta esto, el objetivo principal de este trabajo es determinar la efectividad de los modelos conductista y constructivista a la hora de obtener aprendizajes significativos en una materia específica (El aire que nos rodea). Para esto comparamos los desempeños de los dos modelos de enseñanza en dos grupos de alumnos a través de una prueba de medición de conceptos, elaborada conforme a los diferentes niveles del pensamiento que se pueden potenciar en los alumnos según la taxonomía de Bloom.

2. METODOLOGÍA

La investigación se llevó a cabo en el 2° semestre del año 2009, en el Instituto Superior de Comercio (INSUCO) de la ciudad de Talca, Chile, utilizando dos grupos de alumnos de nivel 1° medio (noveno año de estudio), a los cuales el mismo profesor les dicta las clases de química. El estudio se realizó durante seis clases: una de observación, cuatro de intervención y una donde se aplicó el instrumento de evaluación; de dos horas pedagógicas cada una. Un profesor, previamente preparado para aplicar las características de la enseñanza constructivista, desarrolló la unidad denominada “El Aire que nos rodea”, en el curso denominado 1°F y otro profesor, preparado previamente para utilizar el modelo conductista, desarrolló la misma unidad en el curso denominado 1°J. La asignación de cada modelo de enseñanza a cada grupo de alumnos se hizo al azar.

El instrumento de evaluación preparado para esta investigación (apéndice A) consta de 23 preguntas distribuidas en 4 ítems, relacionados con los estilos de

preguntas (ítem I: verdadero o falso, ítem II: selección múltiple, ítem III: términos pareados, ítem IV: desarrollo), y clasificadas según las habilidades del pensamiento reportadas por Bloom et. al. (1984), como se detalla en la Tabla 1.

Posteriormente, este instrumento fue sometido al proceso de validación por académicos de la Universidad Católica del Maule en Chile. Una vez recolectados y tabulados los datos necesarios, se procedió a determinar la confiabilidad del instrumento, utilizando para ello el valor de Alfa de Cronbach (Hernández et. al. (2006)).

Durante el período de trabajo, todas las clases fueron planificadas en conjunto, de forma tal que se pasaran los mismos contenidos en cada una, pero con una orientación metodológica, actividades y materiales de apoyo distintos. Según esto se estableció un cronograma de trabajo que indicaba el tema a tratar, y las actividades a realizar, bajo las características de cada uno de los modelos de enseñanza: conductista y constructivista. Más detalles sobre estas estrategias pueden encontrarse en Rodríguez (2004). Las actividades realizadas durante el período de investigación se encuentran detalladas en la Tabla 2.

Tabla 1. Tabla de especificaciones para la elaboración del instrumento de evaluación.

Habilidades del pensamiento	Cantidad de preguntas	Ubicación de las preguntas
Conocimiento	18	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem I • Ítem II, excepto preguntas 5 y 6 • Ítem III
Comprensión	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem II, pregunta 5
Aplicación	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem II, pregunta 6
Análisis	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem IV, pregunta 1
Síntesis	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem IV, pregunta 2
Evaluación	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ítem IV, pregunta 3

Tabla 2: Descripción de las actividades realizadas durante el período de investigación.

Clase	Tema	Contenidos relevantes	Material de apoyo
1	Fundamentos básicos del aire	Definición de aire, conformación de la atmósfera y su importancia	Guía de trabajo para verificar conocimientos previos
2	Fundamentos básicos del aire	Propiedades físicas y químicas del aire. Teoría cinético – molecular	Mapas conceptuales y guía de trabajo, solo en el grupo 1ºF
3	Contaminación atmosférica	Agentes contaminantes primarios y secundarios	Mapas conceptuales y confección de ensayos, solo en el grupo 1ºF
4	Contaminación atmosférica	Tipos de contaminación y efectos sobre el medioambiente	Recursos audiovisuales (diapositivas y videos), solo en el grupo 1ºF
5	Ambos temas tratados	Contenidos impartidos durante la unidad	Instrumento de evaluación

2.1. Análisis estadístico

El análisis estadístico de los datos estuvo orientado a cumplir con los siguientes objetivos específicos:

- Determinar cuál de los grupos de estudio, el 1ºF (modelo constructivista) o el 1ºJ (modelo conductista), obtuvo mejores resultados en el instrumento aplicado.
- Comparar los modelos de enseñanza constructivista y conductista, de acuerdo a los resultados obtenidos en las preguntas diferenciadas en cada ítem relacionado con el estilo de pregunta.
- Establecer en cuál de los niveles del pensamiento descritos por Bloom et. al. (1984), se obtienen mejores resultados al comparar los modelos constructivista o conductista. De esta manera, podríamos identificar si algún modelo educativo es más capaz de potenciar algún nivel del pensamiento en particular.

Después de obtener los puntajes de cada prueba, tenemos diversas variables de distinto tipo y escala de medición. Por ejemplo, la que mide la nota de cada alumno en la prueba es una variable continua con escala de medición ra-

zón, donde el valor mínimo posible es 1 y el máximo es 7. Otro tipo de variables eran nominales con posibles respuestas: buena, mala u omitida. Al haber escasas respuestas omitidas, dicotomizamos estas variables en las categorías *correcta* e *incorrecta*, donde la categoría incorrecta incluye a las respuestas mala y omitida. Un tercer tipo de variable (puntajes de las preguntas del ítem IV) era medido en escala ordinal con seis categorías. En este tipo también había categorías con escasas observaciones y decidimos agrupar los datos en dos: *inferior* (incluyendo las tres categorías iniciales más bajas) y *superior* (incluyendo las tres categorías iniciales más altas). Resumiendo, para el análisis estadístico contamos con varias variables a estudiar, pero ellas pueden ser clasificadas en dos tipos de escala de medición: razón o dicotómica.

El establecimiento educacional donde se realizó el experimento para comparar los dos modelos de enseñanza no tiene algún criterio definido para asignar los alumnos a sus grupos de estudio, por lo que es plausible suponer que los que participaron en el experimento fueron asignados al azar a cada grupo de estudio. El grupo que fue enseñado con el método constructivista contaba con 25 alumnos y el enseñado con el método conductista, con 24. Debido a que no eran grupos numerosos y a que había muchas categorías con pocas observaciones, no es aconsejable utilizar métodos estadísticos basados en aproximaciones. Por esta razón, para comparar el comportamiento de los dos modelos de enseñanza en las variables dicotómicas, empleamos un enfoque Bayesiano utilizando el Factor de Bayes (ver, por ejemplo, Bernardo and Smith (1994) o Kass and Raftery (1995)) que será explicado, con más detalle, en el siguiente párrafo. Por otra parte, los datos de la variable que mide la nota de cada alumno en la prueba no presentaban una distribución empírica similar a la de una distribución normal (ver Figura 2). Esto motivó que la comparación de los dos modelos de enseñanza en la nota de la prueba la realizáramos con la prueba no paramétrica, conocida como suma de rangos de Wilcoxon (Wilcoxon (1945)).

El análisis estadístico para las variables dicotómicas se explica a continuación. En el grupo enseñado con el método constructivista tenemos una muestra aleatoria X_1, \dots, X_{n_T} de tamaño $n_T = 25$, donde $X_i = 1$ si el alumno $i \in \{1, \dots, 25\}$ dio una respuesta correcta o superior (según sea la pregunta) y $X_i = 0$ si no. Además, para el grupo enseñado con el método conductista tenemos otra muestra aleatoria Y_1, \dots, Y_{n_D} , independiente de la primera, donde $n_D = 24$. Para esta segunda muestra aleatoria consideramos que $Y_j = 1$ si el alumno $j \in \{1, \dots, 24\}$ dio una respuesta correcta o superior (según sea la pregunta) y $Y_j = 0$ si no. Por tanto, contamos con dos muestras aleatorias independientes con sus respectivas distribuciones de pro-

babilidad *Bernoulli*(π_T) y *Bernoulli*(π_D), donde π_T es la proporción de alumnos enseñados con el método constructivista con respuesta correcta o superior y π_D es la proporción de alumnos enseñados con el método conductista con respuesta correcta o superior. Nuestro objetivo es, por tanto, comparar las proporciones de respuestas correcta o superior entre los grupos enseñados con modelos de enseñanza distintos, o sea, deseamos comparar las proporciones π_T y π_D .

Un posible modelo para los datos es suponer que ambas proporciones son iguales ($\pi_T = \pi_D$). En este caso, la función de verosimilitud para los datos es:

$$L_0(\pi) = \pi^{n_T \hat{\pi}_T + n_D \hat{\pi}_D} (1 - \pi)^{n_T(1 - \hat{\pi}_T) + n_D(1 - \hat{\pi}_D)},$$

donde $\hat{\pi}_T = \sum_{i=1}^{n_T} x_i / n_T$ es la proporción de respuestas correcta o superior en el grupo de alumnos enseñados con el método constructivista y $\hat{\pi}_D = \sum_{j=1}^{n_D} y_j / n_D$ es la proporción de respuestas correcta o superior en el grupo de alumnos enseñados con el método conductista.

El otro posible modelo, y contrario al anterior, es suponer que las proporciones son distintas ($\pi_T \neq \pi_D$). En este caso, la función de verosimilitud para los datos es:

$$L_1(\pi_T, \pi_D) = \pi_T^{n_T \hat{\pi}_T} (1 - \pi_T)^{n_T(1 - \hat{\pi}_T)} \pi_D^{n_D \hat{\pi}_D} (1 - \pi_D)^{n_D(1 - \hat{\pi}_D)}.$$

Como no queremos mostrar preferencia por alguno de los modelos anteriores supondremos *a priori* que ambos tienen probabilidad 1/2. Además, para no reflejar favoritismo a ciertos valores de las proporciones de respuestas correcta o superior, escogimos una distribución *a priori* plana para las proporciones π , π_T y π_D . De esta manera, *a priori* estamos suponiendo que $p(\pi, \pi_T, \pi_D) = 1$ si $\pi \in [0, 1]$, $\pi_T \in [0, 1]$, $\pi_D \in [0, 1]$ y $p(\pi, \pi_T, \pi_D) = 0$ si no.

Bajo los supuestos hechos anteriormente, es fácil demostrar que el Factor de Bayes a favor del modelo que plantea igualdad de las proporciones ($\pi_T = \pi_D$) está dado por:

$$FB = \frac{\Gamma(n_T + 2)\Gamma(n_D + 2)}{\Gamma(n_T + n_D + 2)} \frac{\Gamma(n_T \hat{\pi}_T + n_D \hat{\pi}_D + 1)}{\Gamma(n_T \hat{\pi}_T + 1)\Gamma(n_D \hat{\pi}_D + 1)} \frac{\Gamma(n_T - n_T \hat{\pi}_T + n_D - n_D \hat{\pi}_D + 1)}{\Gamma(n_T - n_T \hat{\pi}_T + 1)\Gamma(n_D - n_D \hat{\pi}_D + 1)},$$

donde $\Gamma(\alpha) = \int_0^\infty t^{\alpha-1} e^{-t} dt$ es la conocida función *Gamma*.

El Factor de Bayes se interpreta de la siguiente manera: si $FB > 1$, el modelo dado por L_0 es más plausible de acuerdo a los datos observados. Si $FB < 1$, los datos sugieren al modelo L_1 como más probable para producir los datos observados.

En cada pregunta realizamos el análisis estadístico correspondiente para comparar ambos modelos de enseñanza. De esta manera, se verificó si algún modelo educativo es capaz de potenciar alguna habilidad del pensamiento en particular o si alguno de los estilos de preguntas investigados se ve favorecido por uno u otro modelo de enseñanza.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La confiabilidad de un instrumento de evaluación permite saber si los resultados obtenidos a través de este son semejantes en todas las ocasiones que se aplique. Esta confiabilidad la medimos utilizando el valor Alfa de Cronbach (Hernández *et al.* (2006)). En virtud de los resultados obtenidos, los cuales se detallarán a continuación, medimos el Alfa de Cronbach para cada grupo, es decir, para cada modelo educativo aplicado. Para el curso 1°F, en donde se aplicó el modelo constructivista, se encontró que el valor de Alfa de Cronbach fue de 0,772 y, para el 1°J, en donde se aplicó el modelo conductista, el Alfa de Cronbach fue de 0,817. Esto indica una alta confiabilidad del instrumento de evaluación aplicado.

Tabla 3: Notas obtenidas por los grupos 1°F y 1°J.

1°F				1°J			
4,4	4,5	4,7	4,7	3,6	3,9	3,9	4,1
4,8	4,8	4,8	5,0	4,1	4,1	4,1	4,3
5,0	5,0	5,1	5,2	4,4	4,4	4,4	4,4
5,4	5,4	5,4	5,5	4,5	4,7	4,7	4,8
5,6	5,6	5,6	5,8	4,8	5,0	5,0	5,2
5,9	5,9	6,2	6,2	5,5	5,5	5,6	6,2
6,9							
Promedio: 5,33				Promedio: 4,64			
Desv. estand: 0,60				Desv. estand: 0,63			

La Tabla 3 contiene las notas obtenidas por ambos grupos de estudio, junto con su correspondiente media y desviación estándar muestral. La Figura 1 muestra cómo se distribuyen las notas de los alumnos en cada grupo, donde se puede apreciar mejores resultados para el grupo enseñado con el método constructivista. Como estos datos no siguen una distribución normal (ver Figura 2) y el número de datos no es grande, decidimos aplicar la prueba de hipótesis no paramétrica suma de rangos de Wilcoxon para comparar los resultados de las notas obtenidas por ambos grupos. Con esta prueba de Wilcoxon obtuvimos que la diferencia entre las medianas de las notas logradas por ambos modelos de enseñanza es estadísticamente significativa, con un valor-p igual a 0,00033103.

Figura 1: Gráfico de caja para las notas de cada modelo de enseñanza.

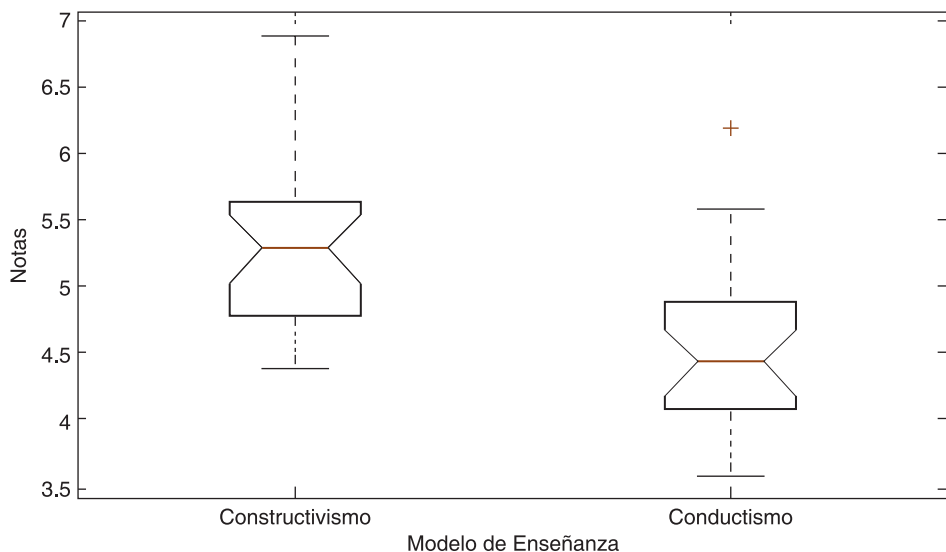
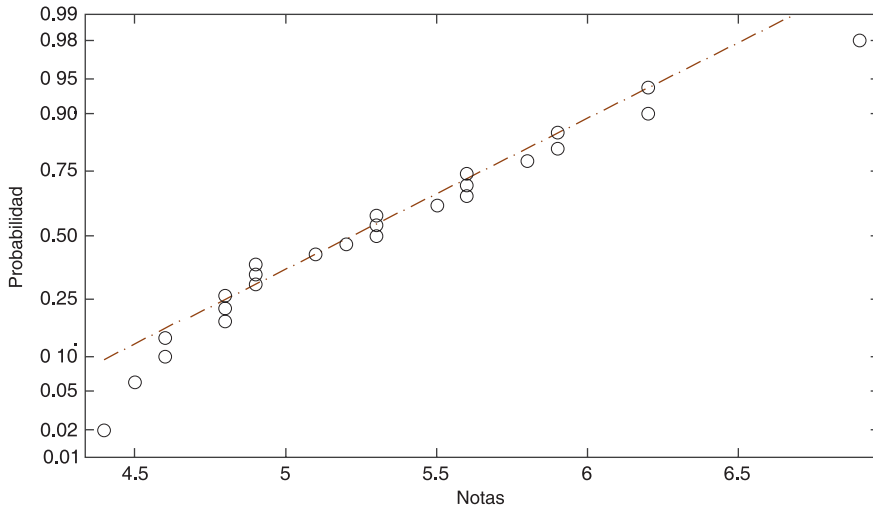
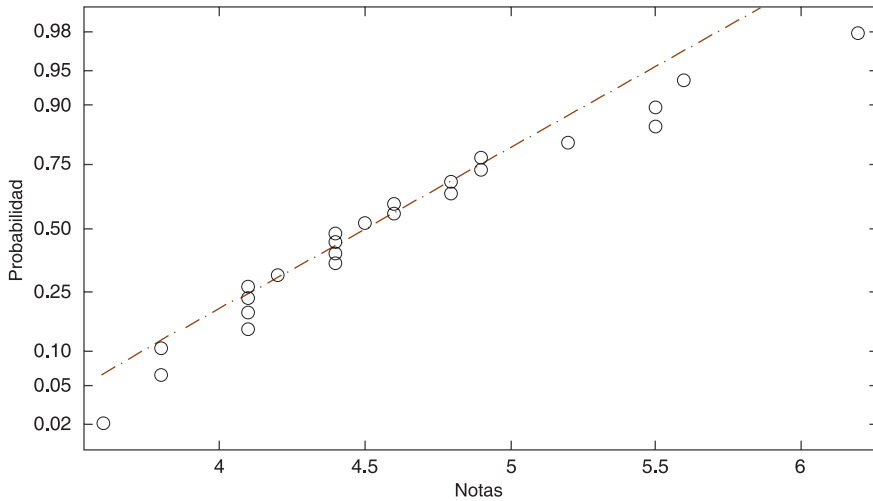


Figura 2: Probabilidades de la distribución normal vs. notas obtenidas por los alumnos según el modelo de enseñanza: a) Constructivismo, b) Conductismo.

a)



b)



Para comparar los dos métodos de enseñanza en cada pregunta en particular, se utilizaron las proporciones de respuestas correctas en cada pregunta, por cada método de enseñanza, utilizando el Factor de Bayes explicado en la sección 2.1.

Al aplicar el Factor de Bayes en todas las preguntas de la prueba, se pudo observar que en la mayoría el comportamiento entre los dos métodos de enseñanza fue similar, o sea, obtuvimos un Factor de Bayes mayor que 1 en estas preguntas. En algunas de ellas el método conductista tuvo bastante mejor comportamiento: preguntas 3 y 4 del ítem III, donde los Factores de Bayes fueron 0,42 y 0,48 respectivamente. En otras preguntas el método constructivista tuvo mucho mejores resultados: preguntas 1 y 8 del ítem III, donde los Factores de Bayes fueron 0,08 y 0,01 respectivamente. Las preguntas del ítem III eran de términos pareados. Además, en la pregunta 2 del ítem II ($FB=0,78$) el conductismo tuvo ligeramente mejores resultados y en la pregunta 5 del ítem III ($FB=0,88$) el constructivismo tuvo ligeramente mejores resultados.

En las preguntas de verdadero o falso, selección múltiple y términos pareados (ítems I, II y III) los resultados no ofrecieron diferencias estadísticamente significativas que permitan comparar un método con otro de enseñanza. Salvo en las preguntas 1, 3, 4 y 8 del ítem III, como se mencionó en el párrafo anterior.

Donde sí se manifestó una gran diferencia entre ambos modelos de enseñanza fue en las preguntas de desarrollo (ítem IV). En las tres preguntas de este ítem las mayores notas fueron obtenidas en el curso donde se aplicó el modelo constructivista y los Factores de Bayes fueron 0,0012, 0,0008 y 0,1597, respectivamente.

Las cifras anteriores nos permiten apreciar cuál modelo de enseñanza es más eficaz en cada uno de los niveles del pensamiento establecidos por la taxonomía de Bloom. En los niveles de análisis, síntesis y evaluación, asociados a las preguntas 1, 2 y 3 del ítem IV, respectivamente (ver la Tabla 1), existen diferencias significativas entre ambos modelos de enseñanza, siendo el constructivista el que obtuvo mejores resultados.

Para los otros tres niveles del pensamiento: conocimiento, comprensión y aplicación, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre los dos modelos de enseñanza comparados. Sin embargo, como había 18 preguntas relacionadas con el nivel conocimiento (ver Tabla 1), pudimos realizar un análisis por pregunta para encontrar resultados referentes a los contenidos evaluados y al estilo de cada una de ellas. De estas 18 preguntas, la pregunta 2 del ítem II, y las preguntas 1, 3, 4, 5 y 8 del ítem III tuvieron Factores de Bayes menores a 1, lo que indica que existieron diferencias significativas entre los dos métodos de enseñanza comparados. Como habíamos mencionado más arriba, las preguntas que mostraron mejores resultados de los alumnos del modelo conductista fueron la 2 del

ítem II (donde $\hat{\pi}_D = 1,0$ y $\hat{\pi}_T = 0,84$), la 3 del ítem III donde $\hat{\pi}_D = 0,375$ y $\hat{\pi}_T = 0,12$) y la 4 del ítem III (donde $\hat{\pi}_D = 0,417$ y $\hat{\pi}_T = 0,16$). Por otro lado, el modelo constructivista tuvo mejores resultados en las preguntas 1 del ítem III (donde $\hat{\pi}_T = 0,76$ y $\hat{\pi}_D = 0,375$), 5 del ítem III (donde $\hat{\pi}_T = 0,60$ y $\hat{\pi}_D = 0,375$) y 8 del ítem III (donde $\hat{\pi}_T = 1,0$ y $\hat{\pi}_D = 0,625$). Estos resultados particulares podrían estar relacionados con la estrategia de enseñanza utilizada, implicando que la metodología conductista podría facilitar el aprendizaje de conocimientos que son netamente memorísticos y que la metodología constructivista podría facilitar el aprendizaje de conocimientos a través del desarrollo de experimentos. Sin embargo, para tener certeza de este tipo de relaciones es necesario hacer estudios más amplios y detallados.

4. CONCLUSIONES

Una vez finalizado el estudio y establecidos los resultados a través del análisis estadístico fue posible establecer conclusiones claras sobre este. Por ejemplo, en relación a la confiabilidad del instrumento de evaluación aplicado para la recolección de los datos, el valor de Alfa de Cronbach (0,772 para el 1°F y 0,817 para el 1°J) reveló ser fiable.

En sentido general, el modelo constructivista tuvo mejor comportamiento que el conductista. Sin embargo, en muchas preguntas individuales y niveles del pensamiento descritos por la taxonomía de Bloom el comportamiento fue similar. De acuerdo a la comparación entre los modelos de enseñanza en relación a los niveles del pensamiento descritos por dicha taxonomía, se pudo concluir que en los de análisis, síntesis y evaluación, el modelo constructivista presenta un mayor éxito y es más eficiente cuando se trata de generar aprendizajes significativos.

Además, no encontramos suficiente evidencia estadística como para concluir que uno de los modelos sea más eficaz que el otro a la hora de establecer diferencias en los niveles más básicos del pensamiento: conocimiento, comprensión y aplicación. Por tanto, en estos, no se puede determinar si uno de los modelos genera mayor cantidad de aprendizajes significativos en el alumno y, por consecuencia, no se puede determinar cuál es más eficaz.

El modelo conductista podría tener éxito en preguntas relacionadas con la primera habilidad del pensamiento: el conocimiento, específicamente en los ítems de selección múltiple y términos pareados.

De acuerdo a los estilos de preguntas formulados en el instrumento de evaluación: verdadero o falso, selección múltiple, términos pareados y desarrollo; en el ítem IV, que contenía preguntas de desarrollo, fue posible obtener una mayor cantidad de aprendizajes significativos si se aplica el modelo constructivista como metodología de enseñanza. En el resto de los ítems no es posible determinar una diferencia significativa a favor de cualquiera de los modelos. Por tanto, no se puede establecer que en ellos el conductismo o el constructivismo generen una mayor cantidad de aprendizajes significativos y presente, a su vez, una mayor eficacia.

ANEXO A.

Evaluación de síntesis

Área: Química

Unidad: El aire que nos rodea

Grupo: _____

Instrucciones:

- En esta evaluación de síntesis, usted, premunido de los aprendizajes más importantes abordados y adquiridos durante las clases de la unidad “El aire que nos rodea”, deberá resolver los problemas que se presentan a continuación, cumpliendo con los requisitos que se le piden en esta etapa.
- Se trata de un trabajo estrictamente individual.
- La evaluación debe ser respondida con letra legible.
- La prueba debe ser respondida con lápiz pasta azul o negro.
- Evite usar corrector.
- Es fundamental expresar las ideas con claridad de forma y contenido, coherencia, pertinencia y fundamentos.

- Duración de la evaluación: 80 minutos.
- Nivel de exigencia: 60% (32 puntos = nota 4,0).
- Puntaje máximo: 54 puntos (equivalentes a nota 7).

I. Ítem verdadero y falso:

Responda V si la afirmación es verdadera o F si es falsa en el espacio asignado. Si considera falsa la afirmación, justifique brevemente, en el espacio asignado bajo la afirmación. (2 puntos c/u)

1. ____ El aire es una mezcla de gases que constituyen la corteza terrestre, los que permanecen en la Tierra por efecto de la fuerza de cohesión.

2. ____ La atmósfera es la capa gaseosa que rodea a la Tierra, imprescindible para la vida tal como la conocemos.

3. ____ La tropósfera contiene el 80% de la masa total de la atmósfera, y es donde se producen los fenómenos meteorológicos.

4. ____ El CO₂ es un combustible y participa en el proceso de combustión; no se produce en este.

5. ____ Si se utiliza leña húmeda como medio de combustible para encender una estufa, los gases que se obtienen de este calefactor no causan tanto daño a las vías respiratorias y a la atmósfera como la leña certificada.

II. Ítem selección múltiple:

Marque con un círculo la alternativa que considere correcta. Se considerará mala aquella pregunta que tenga marcada 2 o más respuestas. (3 puntos c/u)

1. Uno de los gases que se encuentra en la atmósfera, y que está en mayor concentración, es el nitrógeno (N_2). Una de sus propiedades importantes es diluir el oxígeno para no causar daño al sistema respiratorio de los seres vivos. Otro tipo de propiedad(es) que tiene este elemento es (son):
 - a) Es un elemento gaseoso, incoloro, inodoro e insípido, compuesto de partículas diatómicas.
 - b) Para ser utilizado por las plantas, debe ser transformado por ciertos microorganismos en el proceso llamado "ciclo del nitrógeno".
 - c) Es importante para animales y plantas, ya que forma parte de las proteínas y ácidos nucleicos.
 - d) Todas las anteriores.
 - e) Ninguna de las anteriores.

2. El ozono es un gas atmosférico que en la estratósfera cumple con la función de filtrar el paso de los rayos UV, siendo un agente protector de la vida. Sin embargo, en otra capa de la atmósfera es un producto dañino. Esta capa es:
 - a) Tropósfera
 - b) Mesósfera
 - c) Ionósfera
 - d) Hidrósfera
 - e) Exósfera

3. De los siguientes gases I-Dióxido de carbono, II-Oxígeno, III-Nitrógeno, IV-Hidrógeno y V-Argón, el orden decreciente de ellos según la concentración que presentan en la atmósfera es:

- a) I, II, III, V, IV
- b) II, III, IV, I, V
- c) V, IV, I, II, III
- d) III, II, I, IV, V
- e) III, II, V, I, IV

4. Según la teoría cinética molecular de los gases,

- I. Los gases están formados por partículas diminutas.
- II. Las partículas de los gases se mueven constantemente al azar y están muy alejadas unas de otras.
- III. Entre las partículas de los gases existen fuerzas atractivas y repulsivas.

Seleccione la opción correcta:

- a) Solo I
- b) I, II
- c) I, III
- d) II, III
- e) I, II, III

5. Según la Ley de Boyle, si se contiene un gas dentro de un recipiente a temperatura constante, al cual se le aumenta la presión, ¿qué sucede con el volumen del gas?

- a) Aumenta
- b) Disminuye
- c) Se mantiene constante

- d) Cambia la temperatura
- e) Ninguna de las anteriores

6. Según la Ley de Gay – Lussac, si se contiene un gas dentro de un recipiente a volumen constante, al cual se le aumenta la temperatura al doble de la inicial, ¿qué sucede con la presión que ejerce el gas respecto a la presión inicial?

- a) Disminuye a la mitad
- b) Se mantiene constante
- c) Aumenta al doble
- d) Cambia la estructura del recipiente
- e) Ninguna de las anteriores

7. Según la Ley de Charles,

- I. El gas se mantiene a presión constante.
- II. Si se aumenta la temperatura, aumenta el volumen.
- III. Si se aumenta la temperatura, disminuye el volumen.

Seleccione la opción correcta:

- a) Solo I
- b) Solo II
- c) Solo III
- d) I, II
- e) I, II, III

III. Ítem términos pareados:

Relacione los términos de la columna A con las definiciones de la columna B. Para eso, escriba el número en el espacio que corresponda. (1 punto c/u)

Columna A	Columna B
1- Tropósfera	— Aquí se producen los fenómenos meteorológicos.
2- Propiedades físicas del aire	— Hay presencia de ozono (ozonósfera).
3- Estratósfera	— En esta zona, los meteoritos que caen a la Tierra se vuelven incandescentes (estrellas fugaces).
4- Presión atmosférica	— Está formada por iones, formados por transformación de moléculas gaseosas por acción de radiaciones solares de gran energía.
5- Termósfera	— Límite superior de la atmósfera. Se compone de H y He, los que al ser tan livianos escapan hacia el espacio exterior.
6- Experimento de Torricelli	— Ocupa espacio, no posee volumen definido y a la vez se expande y se contrae.
7- Mesósfera	— Presión ejercida por el peso del aire contenido en la atmósfera.
8- Exósfera	— Utilizó mercurio (Hg) como modelo para establecer una unidad de presión (760 mm Hg = 1 atm).

IV. Ítem desarrollo:

Responda de manera clara, precisa, sin ambigüedades, con letra clara y legible.
(5 puntos c/u)

Según el siguiente esquema:



1. ¿Qué sucede con la energía solar que llega constantemente a la superficie de la Tierra, con relación al efecto invernadero producido por los gases contaminantes emitidos por el hombre? ¿En qué beneficia al planeta que se absorba y se refleje la cantidad justa o natural de energía solar?

2. Según el informe emitido por el "IPCC", se predice un aumento en la temperatura actual promedio de la Tierra, entre los 2.5 a 4.5°C, para fines del siglo XXI. Es decir, en la época de verano se alcanzarían temperaturas sobre los 40°C y en la época de invierno, bajo los 0 °C. Si fueses integrante de un grupo de ecologistas, por ejemplo de Greenpeace, y te importara defender la causa de los problemas ambientales, específicamente la contaminación atmosférica, ¿cómo persuadirías y comprometerías a las personas a que aporten a la disminución de emisiones de gases contaminantes que provocan el efecto invernadero, la lluvia ácida y el adelgazamiento de la capa de ozono?

3. Hace unos cuantos años, gran parte de las poblaciones de Talca, que concentran una gran cantidad de niños y adultos de la tercera edad, tenían sus calles sin pavimentar, generando una serie de problemas a los conductores, usuarios de locomoción y a los peatones en invierno, ya que con las lluvias incesantes se acumulaba mucho lodo, lo que las hacía intransitables. Además, en el interior de las casas el aseo no duraba mucho, debido a la gran cantidad de polvo que levantaban los autos al pasar. El hecho de que las calles estén sin pavimentar, ¿produce algún efecto en la salud de las personas que habitan en aquellas poblaciones? Justifique.

BIBLIOGRAFÍA

ÁVILA, M., CALDERÓN, P. y MAUREIRA, C. (2008). *Manual esencial Química*. Buenos Aires: Editorial Santillana.

BERNARDO, J. .M. and SMITH, A. F. M. (1994). *Bayesian Theory*. Chichester: Wiley.

BLOOM, B. S. (1984). *Taxonomía de los objetivos de la educación: la clasificación de las metas educacionales*. Buenos Aires: Editorial Longman.

BROMME, R. (1988). Conocimientos profesionales de los profesores. *Enseñanza de las Ciencias*, 6(1), pp.19-29.

CARRETERO, M. (2001). *Constructivismo y educación*. Buenos Aires: Editorial Aique.

CHADWICK, I.; SANTA ANA, M.A. y DÍAZ, R. (2004). *Química y Ciencias Naturales 1° Medio*. Santiago de Chile: Editorial Mare Nostrum. Ministerio de Educación de Chile. Edición 2005/2006.

CHANG, R. (2002). *Química*. México D.F.: Editorial McGraw Hill.

COLL, C.; MAURI, T.; MARTÍN, E.; ONRUBIA, J.; SOLÉ, I. y ZABALA, A. (1997). *El constructivismo en el aula*. Barcelona: Editorial Graó.

DI COSMO, M. (2006). *Química 1*. Santiago de Chile: Editorial Santillana del Pacífico.

ELBAZ, F. (1983). *Teacher thinking: A study of practical knowledge*. Nueva York: Nichols Publishing.

GALLEGO-BADILLO, R. (2001). *Discurso sobre constructivismo. Nuevas estructuras conceptuales, metodológicas y actitudinales*. Bogotá: Editorial Magisterio.

HERNÁNDEZ, R.; FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, P. (2006). *Metodología de la investigación*. México D.F.: Editorial McGraw Hill.

KASS, R. E. and RAFTERY, A. E. (1995). *Bayes Factors*. Journal of the American Statistical Association, 90, pp. 773–795.

POZO, J.I. (1989). *Teorías cognitivas del aprendizaje*. Madrid: Editorial Morata.

RODRÍGUEZ, M. L. (2004). La teoría del aprendizaje significativo. *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceeding of the First International Conference on Concept Mapping*. A. J. Cañas, J. D. Novak, F. M. González. Spain: Pamplona Eds. (<http://cmc.ihmc.us/papers/cmc2004-290.pdf>).

SHAVELSON, R. J. & STERN, P. (1981). Research on teachers' pedagogical thoughts, judgments, decisions, and behavior. *Review of Educational Research*, 51(4), pp. 455-498.

SKINNER, B.F. (1994). *Sobre el conductismo*. Barcelona: Editorial Planeta de Agostini.

WILCOXON, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1, pp. 80-83.

Copyright of UCMaule - Revista Académica de la Universidad Católica del Maule is the property of Ediciones Universidad Católica del Maule and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.