

La memorización: factor fundamental en el aprendizaje de algunos conceptos de genética en jóvenes de grado noveno

Héctor Luis Galeano Becerra¹
William García Riveros²

Resumen. La memorización influye directamente sobre el aprendizaje, siendo vitales los procesos de consolidación y evocación de la información. La enseñanza de conceptos teóricos pertenecientes al tema de la genética puede realizarse reforzando la capacidad de memoria en los estudiantes. Esta investigación se llevó a cabo en el colegio la Candelaria I.E.D, localidad 17-La Candelaria de Bogotá, en el año 2013-1, con 30 jóvenes estudiantes cursantes del grado noveno, de una edad entre catorce y dieciséis años. El objetivo de esta investigación fue comprobar, a partir de análisis estadísticos, que la capacidad de memoria a nivel individual influye en el aprendizaje. Para ello, se realizó un total de siete clases, enfocadas en el campo de la genética, abordando dieciséis conceptos de forma clara, puntual y específica desde la primera clase. Se observó que el número de clases trabajadas, con los mismos conceptos de genética, incidió en la memorización del estudiante, reflejado en un aumento progresivo de sus calificaciones, en el total de evaluaciones realizadas.

Palabras clave: Consolidación, evocación, memoria, análisis estadístico y aprendizaje.

Abstract. Memorization directly influences learning, still vital processes of consolidation and recall of information. The theoretical concepts pertaining to the subject of genetics can be done by strengthening the memory capacity in students. This research was conducted in the school IED Candlemas, local 17-La Candelaria Bogotá, in the year 2013-1, with 30 young trainees ninth graders, which had an age between fourteen and sixteen. The objective of this research was to determine, using statistical analysis, memory capacity at the individual level influences learning. For this, a total of seven classes focusing on the field of genetics are performed, addressing sixteen concepts in a clear, timely and specific way from the first class. It was observed that the number of classes worked with the same concepts of genetics influenced student memorization, reflected in a progressive increase in their grades, in total evaluations performed.

Key words: Consolidation, evocation, memory, statistical analysis and learning.

¹ Estudiante de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia; e-mail:luiseto10@hotmail.com

² Estudiante de Licenciatura en Biología, Facultad de Ciencias y Educación, Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia; e-mail:williamgarciar@hotmail.com

Introducción

La memoria es fundamental para los seres humanos; sin ella, seríamos simplemente personas irreconocibles los unos a los otros e indiferentes a nuestras acciones, al no tener un registro de ellas. De igual manera, la memoria es altamente significativa en los procesos de aprendizaje; incluso, resulta sutil pensar en que sin ella no podríamos aprender nada y tampoco se hablaría de recordar algo, puesto que, sin memoria, el concepto de olvidar no tendría sentido, sería una utopía. Así, pues, la memoria es clave para el aprendizaje de todo ser humano, que posee una memoria determinada, diferente a la de los demás, que lo caracteriza, está implícita en su formación y almacena sus recuerdos más sobresalientes.

Como bien se ha dicho, la memoria caracteriza a nivel individual a todo ser humano; es decir, lo diferencia. Esta diferenciación no sólo se encuentra ligada a sus experiencias almacenadas o a sus gustos relacionados con recuerdos en particular, sino también se encuentra estrechamente relacionada con el aprendizaje individual, velocidad para el procesamiento de información e incluso con su inteligencia (aunque sobre esto hay un enorme debate). Un niño que tenga una memoria más desarrollada con respecto a sus demás compañeros, los puede aventajar en las clases, ya sea mediante participación, puntos de vista de otros autores o simplemente por medio de evaluaciones y pruebas consistentes en respuestas puntuales sobre conceptos, fechas y nombres determinados. Para entenderlo, debemos ver a la memoria como una estructura compleja dividida en tres niveles: inmediata, mediata y definida (Etchepareborda & Abad-Mas, 2005). En estos tres niveles ocurren procesos de consolidación y evocación: el primero se refiere a la fijación de la información en la memoria definida, también denominada memoria a largo plazo, y, el segundo, al instante, momento cuando se recuerda dicha información (Téllez, 2003). Mucho se ha escrito acerca de este tema, ya que el aprendizaje se encuentra ligado a esta función ejecutiva e ignorarla constituiría un gran error.

Basados en ello, resulta útil comprender que, así como la memoria es única y propia para cada persona, también lo es su proceso de aprendizaje, que resulta ser más eficiente para temas y conceptos determinados, así como presenta mayor dificultad para otros (Colom & Flórez-Mendoza, 2001). Sin embargo, en aquellos en los que se presenta dificultad, asumiendo como papel fundamental el aprendizaje por medio de la memoria, es necesario tratarlos a través de repasos continuos, que implican su lectura y relectura a fin de lograr una consolidación de la información, pero no sólo ello, sino también la capacidad de evocarla cuando es necesario. Por ejemplo, en el caso de la genética (tema central de biología que integra todo un conglomerado histórico, conceptual y procedimental), los estudiantes de secundaria, y a un nivel general, presentan serias dificultades de aprendizaje (Figini y Micheli, 2005), siendo necesario resolverlas con concentración, disciplina y, por supuesto: memoria, esta última como caso particular, ya que en muchos de sus conceptos se debe repasar a fin de que se consolide la información, al ser de carácter denso, específico y puntual.

Así pues, la memorización permite un buen aprendizaje en el tema de la genética, caracterizado por la nula confusión y claro manejo de los conceptos. Este buen aprendizaje se expresa cuando el estudiante ha consolidado el conocimiento, es capaz de evocarlos en distintas situaciones en las que puede, o no, estar bajo presión. Puesto que todos los estudiantes son diferentes y, como ya lo hemos mencionado, su memoria es única, entonces se ha de tener claro que unos tendrán mayor facilidad para memorizar determinados conceptos con respecto a otros, lo que implicará volver a abordar los conceptos vistos.

Metodología

Esta investigación se realizó, en el año 2013-1, en el Colegio la Candelaria I.E.D, ubicado en la localidad 17-La Candelaria de Bogotá, con un total de 30 estudiantes del grado noveno, con una edad entre catorce y dieciséis años, a los que se les hizo una previa revisión de los temas tratados en clase de acuerdo a su programa académico, incluyendo algunos del año anterior. Este paso fue fundamental puesto que evidenció un ligero repaso de la genética, algunos de sus conceptos, como caso particular las ideas básicas de Mendel. Se contó con la colaboración de la docente directora del grado noveno, que habilitó una clase de dos horas para dicha revisión.

Luego, se realizaron siete clases, cada una con un tiempo de una hora y treinta minutos, distribuidas dos veces por semana: los días martes y viernes. El número de clases, su duración y los días determinados se acordaron con las directivas del colegio, que incluían a la docente directora del grado.

En la primera clase se hizo una introducción a la genética; se definió, comprobando su importancia y se determinó la evolución de sus conceptos a través del tiempo, contando con datos relevantes de su historia, lo que llevó veinte minutos. Posteriormente, se abordaron, interrelacionaron y definieron de forma puntual cada uno de los siguientes dieciséis conceptos: ADN, ARN, intrón, exón, proteína, cromosomas, genoma, genes, gen estructural, gen regulador, alelos, genotipo, fenotipo, dominancia, recesividad y codominancia. Los apuntes tomados por los alumnos se realizaron en hojas blancas, que los profesores entregaron. Los últimos veinte minutos se les pidió a los estudiantes que entregaran la hoja con los apuntes y, paso previo, se realizó una evaluación individual, en la que se trataban los conceptos, con una definición puntual y/o se definía el concepto para su identificación, es decir, el nombre que recibía. Finalmente, los estudiantes entregaban la evaluación, que se archivaba con sus hojas de apuntes.

Las restantes seis clases se desarrollaron a partir de la misma organización, con excepción de la introducción, ya que no fue necesaria y, por ende, se omitió. Para evitar una rutina tradicionalista con respecto al proceso enseñanza-aprendizaje, las clases tuvieron diferentes dinámicas; sin embargo, su base fue la definición puntual de los conceptos. Para la segunda sesión, entre los diferentes métodos utilizados, se

implementó un video, que trataba los conceptos claramente; en la tercera sesión, se realizó una socialización con base en una lectura; en la cuarta, se implementó una actividad dinámica, cuya finalidad fue resolver un crucigrama; en la quinta, se llevó a cabo una exposición grupal, asignando un concepto específico por equipo de trabajo; en la sexta, se realizó una exposición magistral sobre los conceptos y, en la séptima, se desarrolló una socialización en mesa redonda, con carteles que hicieron los estudiantes acerca de los conceptos. En cuanto a los conocimientos abordados, siempre fueron los mismos; no se quitó ni añadió ninguno. En cada clase, los estudiantes entregaban primero la hoja de apuntes y, luego, se realizaba la evaluación, con un tiempo de veinte minutos para resolverla.

Por estudiante, se obtuvieron siete evaluaciones, correspondientes a las siete sesiones; es decir, una por sesión; así, con un total de treinta estudiantes, se calificaron en total doscientas diez evaluaciones. El puntaje de evaluación cobijaba un margen de uno a diez, donde uno era la calificación más baja y diez era la más alta. Finalmente, se computaron y organizaron en Microsoft Excel 2010.

Proceso para el análisis de la información

Una vez computadas las notas, se sometieron a un análisis estadístico, que contó con tres fases, como se describe a continuación.

Primera fase

Se desarrolló con un modelo de estadística descriptiva, donde los datos netos corresponden a las notas de cada evaluación; posteriormente, se identificó si estaban en una distribución normal, tomando la fórmula $= 1.3$, donde se obtuvo el RIQ (rango intercuartil) y la DE (desviación estándar) para determinar si se acoplaban a dicha distribución. También se obtuvieron los siguientes parámetros estadísticos: media, moda, mediana, error estándar e intervalo de confianza. Este proceso se aplicó en cada una de las sesiones de clase, a partir de las cuales se realizaron las mediciones respecto a los parámetros ya mencionados; es decir, las treinta evaluaciones de la primera clase arrojaron una determinada media, desviación estándar, moda, error estándar y mediana; así, también, para las demás clases. Con base en los datos obtenidos, se aplicó la media total de todas las pruebas, junto con los demás referentes estadísticos, necesarios para la asociación de la segunda fase.

Segunda fase

Mediante un modelo de estadística analítica, se utilizaron tres pruebas: la primera fue una correlación, para determinar si existía una asociación lineal entre las variables; en la segunda, se utilizó una regresión lineal, para inferir la fuerza de la asociación y, finalmente, un ANOVA (Análisis de varianza), donde se determinó la probabilidad, para inferir el grado de asociación existente entre el número de evaluaciones, en

relación con el aumento o disminución de las calificaciones. En el momento de identificar una diferencia significativa en cuanto a la variabilidad de los datos, nuestro punto de partida estadístico fue determinar si la H_0 (hipótesis nula) era probable o no, con un alfa de 0.05.

H_0 = El número de clases repetitivas sobre los conceptos no influye en su memorización por parte de los estudiantes. Todos los resultados se obtuvieron utilizando Microsoft Excel 2010.

Tercera fase

Correspondió al análisis de los datos obtenidos a partir de las primeras dos fases, a fin de hallar e inferir estadísticamente la importancia de la memoria en el proceso de enseñanza-aprendizaje para los conceptos de genética, abordados por parte de los estudiantes en cada una de las sesiones.

Resultados

Los datos netos de los puntajes obtenidos por los estudiantes en cada una de las evaluaciones presentaban una distribución normal, ya que, al tomar la fórmula = 1.3, se obtuvo un resultado aproximado de 1,324244 (ver Tabla1).

CUARTIL 3	8,8
CUARTIL 2	7,7
RIC	1,1
RIC/DE	1,324244

Tabla1.

Se determinó la media para cada una de las pruebas, observándose unos puntajes bajos en las primeras cuatro pruebas, con una gran variabilidad en cuanto a las respuestas de los estudiantes, con respecto a las puntuaciones obtenidas en la última de las evaluaciones, donde los resultados fueron mucho más altos y la variabilidad en cuanto a los resultados fue menor; es decir, los puntajes del último parcial fueron similares para cada estudiante (ver Tabla 2).

Pruebas	Media	Moda	Mediana	DE	ES
1	7,1	7,2	7	1,25	0,228
2	7,5	7,5	8	1,23	0,224566249
3	7,6	7,6	8	1,06	0,193528637
4	7,7	7,6	8	1	0,182574186

5	8,5	8,4	8	0,96	0,175271218
6	9,1	9	9	0,85	0,155
7	9,2	9	9	0,83	0,15

Tabla 2.

Para inferir si, en realidad, hay una influencia entre el número de evaluaciones y el aumento de las calificaciones observadas, se obtuvo la media de las calificaciones Y Med, la desviación estándar DE, el error estándar ES, la Mediana junto con el intervalo de confianza, que determina que efectivamente la media total de las evaluaciones está entre un rango específico de datos, avalando el resultado (ver Tabla 3).

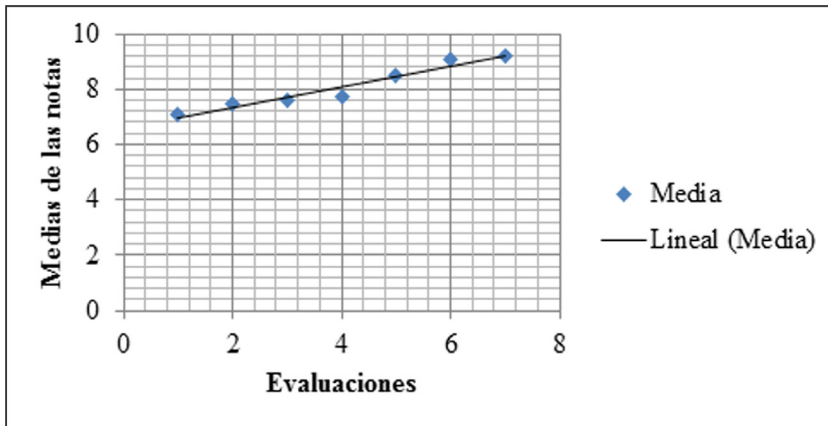
Media Y	r	DE med	Error X,Y	ES medi
8,028809185	1	0,8306624	0,235432732	0,313960871
Mediana	Inter +		Inter -	Coe R2
7,7	8,738360754		7,319257617	0,933057281

Tabla 3.

Para la fase de estadística analítica, se determinó el coeficiente de correlación (r), que estableció una relación entre el número de variables y el aumento en los puntajes de las evaluaciones, siendo $r = 1$, que establece una fuerte relación positiva entre la variable X = número de clases con evaluaciones, y la variable Y = puntajes de las evaluaciones (ver Gráfica 1).

X	Y	1) Yi - Y Med	2)Xi -X Med	1*2	Y Estimada	Yi - Y Esti	Y Esti-Y Med
1	7,1	-0,928809185	-1,699724518	1,578719745	-1,377337069	8,477337069	-9,406146255
2	7,5	-0,528809185	-0,699724518	0,370020752	-1,113454376	8,613454376	-9,142263561
3	7,6	-0,428809185	0,300275482	-0,128760885	-0,849571682	8,449571682	-8,878380867
4	7,7	-0,328809185	1,300275482	-0,427542522	-0,585688989	8,285688989	-8,614498174
5	8,5	0,471190815	2,300275482	1,083868679	-0,321806295	8,821806295	-8,35061548
6	9,1	1,071190815	3,300275482	3,535224783	-0,057923601	9,157923601	-8,086732787
7	9,2	1,171190815	4,300275482	5,036443146	0,205959092	8,994040908	-7,822850093
Sumatoria	0,498335703	9,101928375	11,0479737				
SC	4,175476925	41,8669885			SC	528,6893466	521,4168056

Tabla 4.



Gráfica 1.

Se utilizó el modelo de regresión lineal simple para explicar la influencia de la variable X con respecto a la variable Y, para lo que se utilizó la ecuación $Y = a + bX$, hallándose los mínimos cuadrados (ver Tabla 4 y 5).

MÍNIMOS CUADRADOS	
A	-1,64121976
B	0,26388269

Tabla 5.

Los coeficientes de regresión (A y B, ver Tabla 5) indican que gran parte de la variabilidad se observa por la influencia que ejerce la variable X con respecto a la variable Y, estipulada por el modelo de regresión lineal, que se explica por $R^2 = 0.93$, que indica que el 93% de los puntajes obtenidos en las últimas evaluaciones fue producto de la replicación de los conceptos, que afianzan los procesos de la memoria en los estudiantes durante las 7 sesiones, siendo abordados mediante diferentes métodos de enseñanza.

Se determinó la variabilidad influenciada por el número de clases con evaluación (variable X) y el aumento de los puntajes de las evaluaciones (variable Y), utilizando ANOVA mediante la sumatoria de cuadrados (ver Tabla 4), por lo que se deduce, con los resultados obtenidos por el paquete estadístico Microsoft Excel 2010, que el número de clases con evaluación sí incide en el aumento de las puntuaciones obtenidas. Así, pues, se rechaza la hipótesis nula (H_0) de que el número de repeticiones no incide en los procesos de memorización de los conceptos por parte de los estudiantes, con una probabilidad de 0.045 (ver Tabla 6).

ANOVA					
F. de V	G.L.	S.C	C.M.	F	P
Regresión	1	521,41	521.41	4,931308217	0,045659124
Residual	5	528,68	105,736		
Total	6	1050,09			

Tabla 6.

Con respecto a los datos anteriores, se puede determinar que, de acuerdo a la distribución de Fisher, bajo el programa estadístico Microsoft Excel 2010, con respecto al análisis de varianza, se acepta la H_1 (Hipótesis alternativa), que indica: El número de clases con evaluación, acerca de los 16 conceptos de genética básica, incide en los procesos de memorización influenciando el aprendizaje de los estudiantes.

Conclusiones

Dado que se han reportado dificultades en el aprendizaje de la genética, especialmente en cuanto a la fijación de sus conceptos, es conveniente analizar los métodos empleados para su enseñanza (Banet, E., & Ayuso, E. 1995). Desde nuestro punto de vista, conforme a los resultados obtenidos, los conceptos en genética deben ser claros, bien definidos y puntuales, lo que reafirma el proceso de memorización por parte del estudiante, por lo cual deben trabajarse a partir de una continua lectura, repetición mental y oral (individual o en grupo), mediados por un acompañamiento docente.

En el proceso de memorización de los conceptos de genética, no es necesario seguir una estructura metodológica rígida, que puede dar cabida a pérdida de la atención e interés por los estudiantes en el momento de enseñar los conceptos en clase, ya que, a partir de diferentes herramientas implementadas, se puede generar un ambiente propicio, teniendo en cuenta el manejo puntual de los conceptos, como base de la práctica.

Cabe destacar la diferencia de las calificaciones obtenidas por parte de los estudiantes, a partir de las evaluaciones realizadas a lo largo de las siete sesiones de clases, identificadas, especialmente, en torno a su capacidad de memorización, utilizada en los conceptos abordados de genética. Sin embargo, estas diferencias se reducen significativamente cuando aumenta el número de clases trabajadas, con los mismos conceptos abordados y una misma metodología de evaluación. De esta forma, la memorización de los conceptos, conlleva, como resultado, su aprendizaje, que se evidencia de manera individual y grupal, ya que el estudiante obtuvo mejores calificaciones en las últimas evaluaciones, en comparación con las primeras. Así, encontramos dos puntos importantes: a medida que avanzaron las clases, el estudiante consolidó la información y la evocó en las evaluaciones, so pena, y a pesar de que pueda considerarse como una forma de presión.

La edad de los estudiantes, entre catorce y dieciséis años, se encontró relacionada con su capacidad de memorizar los conceptos de genética abordados. Puesto que la edad juega un rol fundamental en la memoria, para esta investigación, se puede ver reflejado en el total de calificaciones la facilidad del estudiante para memorizar determinados conceptos y, también, su rápido progreso frente a aquellos conceptos que le causan mayor dificultad para ser memorizados. En las últimas evaluaciones, fueron capaces de definir los conceptos en forma clara, puntual y sin ningún tipo de confusión, esto como muestra de una memoria sana, entendiéndose que la consolidación de la información en la memoria, al igual que su evocación, no presenta déficit, para concluir que a partir de este proceso se generó el aprendizaje de los conceptos, respecto al tema de genética.

Referencias

- Banet, E. & Ayuso, E. (1995). Introducción a la genética en la enseñanza secundaria y bachillerato: I. Contenidos de enseñanza y conocimientos de los alumnos. *Enseñanza de las Ciencias*, 13(2), 137-153.
- Colom, R. & Flórez-Mendoza, C. E. (2001). Inteligencia y memoria de Trabajo: la relación entre factor g, complejidad cognitiva y capacidad de procesamiento. *Psicología: Teoría e Pesquisa*. Vol 17, n. 1: pp. 037-047.
- Etchepareborda, M., & Abad-Mas, L. (2005). Memoria de trabajo en los procesos básicos del aprendizaje. *Revista de Neurología*, 40 (s.1.): S79-S83.
- Figini, E. & De Micheli, A. (2005). La enseñanza de la genética en el nivel medio y la educación polimodal: contenidos conceptuales en las actividades de los libros de texto. En: *Enseñanza de las Ciencias*, Número. Extra. VII Congreso.
- Gontier, J. (2011). Memoria de Trabajo y Envejecimiento. *Revista de Psicología*, 13 (2), p. 111.
- Téllez L., A. (2003). *La memoria humana: revisión de los hallazgos recientes y propuesta de un modelo neuropsicológico*. (Disertación de doctorado, UANL).

Referencia

Héctor Luis Galeano Becerra y William García Riveros, “La memorización: factor fundamental en el aprendizaje de algunos conceptos de genética en niños de grado noveno”, revista *Perspectivas Educativas*, Ibagué, Maestría en Educación de la Universidad del Tolima, Vol. 6, (enero-diciembre), 2013, pp. 145 - 154

Se autoriza la reproducción del artículo para fines estrictamente académicos, citando la fuente y los créditos de los autores.

Fecha de recepción: 30/05/13

Fecha de aprobación: 18/08/13