



Capítulo 1

PRIMERAS INQUIETUDES: LA LECTURA INTENCIONADA

Una de las habilidades que se potencia en las acciones emprendidas en la investigación formativa es la búsqueda de información que vincula a la lectura intencionada. Dicha habilidad, fue el germen de una investigación longitudinal que ha permitido la compilación de experiencias en torno a estrategias en dos áreas, las cuales dan lugar a este capítulo.

La publicación “La Investigación a la vanguardia del siglo XXI” en la Serie Diario de Campo, presentó bajo el título “Experiencias de investigación formativa. Matemáticas y química en el programa de Ciencias Básicas en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca” el documento de Vargas, Gacharná y Caycedo, (2013), en el cual las autoras exponen los antecedentes y la evolución de las diversas etapas que cursaron en cada uno de los proyectos adelantados con diferentes grupos de estudiantes.

De manera textual, dicha publicación, se presenta en el cuerpo de este capítulo por la pertinencia que tiene con las intenciones que se desarrollarán en los capítulos siguientes concernientes a la cultura investigativa.

Experiencias de investigación formativa. Matemáticas y química en el programa de Ciencias Básicas en la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca

1. INTRODUCCIÓN

Mediante dos experiencias que se orientan alrededor de la lectura interpretativa y las cuales son presentadas a manera de antecedentes, se toma como eje central, la búsqueda bibliográfica para introducir a los estudiantes en

el mundo de las bibliotecas reales y virtuales; sus servicios y formas de acceso, entre otros. Se plantean consultas generales y especializadas, que enfatizan en el uso de palabras clave y el diseño de resúmenes estructurados a partir de la lectura comprensiva de informes sobre investigaciones científicas.

2. CONTEXTO TEÓRICO

Se asume la cultura como un “conjunto estructurado de comportamientos, conocimientos y valores compartidos por un grupo humano, el cual, normalmente, tiende a protegerlos institucionalmente” (Palencia, citado por Pozas, 1990, 345). De allí que la cultura investigativa comprenda organizaciones, actitudes, valores, objetos, métodos y técnicas, relacionados con el fomento, desarrollo y difusión de la investigación incluyendo la pedagogía de la misma.

Una manifestación de la cultura investigativa, a partir de la segunda mitad de la década del 90, en las instituciones de educación superior de nuestro país, se consolida cuando se comienza a hablar de investigación formativa, como aquel tipo de investigación que se hace entre estudiantes y docentes en el proceso de desarrollo del currículo de un programa, y que es propio de la dinámica de la relación con el conocimiento que debe existir en todos los procesos académicos, tanto en el aprendizaje, por parte de los alumnos, como en la renovación de la práctica pedagógica por parte de los docentes (Restrepo, B. 2007, 6).

La investigación formativa, como función de la educación superior, tiene varias acepciones, dentro de las cuales, nuestras experiencias se organizaron e identificaron con el concepto del Consejo Nacional de Acreditación (CNA, 1998). Así, se asume la investigación formativa como el espacio que busca formar en y para la investigación, a través de actividades que no hacen parte necesariamente de un proyecto concreto de investigación. Su intención es familiarizar al estudiante con la investigación, su naturaleza, sus fases y funcionamiento.

En relación con las fases de una investigación científica, una de las primeras etapas consiste en la búsqueda bibliográfica (Eco, 2007, 79), actividad que pretende la compilación y evaluación de documentos. Etapa que es vista por muchos autores, como una exploración de aquello que se ha escrito sobre un determinado tema o problema, o como una recopilación sistemática de la información relacionada y publicada sobre el mismo. Para su ejecución, algunos

de los autores dividen esta etapa en dos partes: la búsqueda y la revisión de la bibliografía (Dawson, C. y Martín, G. 2002: cap. 4).

Uno de los resultados que se puede esperar de la búsqueda y revisión bibliográfica, es la elaboración de un artículo de revisión; atendiendo a COLCIENCIAS (2002) es el documento donde se analizan, sistematizan e integran los resultados de investigaciones publicadas o no publicadas, sobre un campo en ciencia o tecnología, con el fin de dar cuenta de los avances y las tendencias de desarrollo. Dicho documento presenta una cuidadosa revisión bibliográfica de por lo menos 50 referencias. Además, un artículo de revisión no es una publicación original y su finalidad es examinar la bibliografía publicada y situarla en cierta perspectiva (Ramos, M. 2003, 3).

Un proceso como el descrito en los párrafos anteriores incluye una de las acciones ligadas a la investigación, que facilita la indagación en cualquier campo científico, como es la lectura interpretativa, entendida ésta como aquella actividad que busca que los estudiantes infieran, propongan, creen y disfruten a partir del encuentro entre el texto y su realidad personal, y la lectura intencionada; en este sentido:

Quando el sujeto hace una lectura intencionada de un texto, es porque está al frente de un problema que quiere resolver; es por ello que por medio de la lectura intenta encontrar diversas alternativas para la solución del problema; comprendiéndolo, explicándose y reconstruyéndolo para luego comunicar sus apreciaciones por medio de la expresión verbal o escrita. En consecuencia, toda conducta del sujeto se mueve en una dirección determinada, pero para llegar hasta ahí, ha intentado otras direcciones; y son estos intentos diversos lo que le permite reconstruir las respuestas en el ámbito de la dirección deseada. Habiendo conjugado motivaciones con intenciones y procesos de indagación y de búsqueda con reconstrucciones de procesos que propician que las respuestas se enderecen en forma coherente y convincente respecto del problema abordado y estudiado. (Alanis H. 2007, 1)

3. MÉTODOS

Este es en un trabajo de corte descriptivo y aplicado, de tipo cualitativo, por lo cual se consideraron las siguientes etapas:

- A. Presentación de la problemática.
- B. Elaboración de un marco teórico que involucra:
 - Cultura
 - Cultura investigativa
 - Investigación formativa
 - Búsqueda bibliográfica
 - Artículos de revisión
- C. Determinación del período de tiempo durante el cual se llevaría a cabo la experiencia práctica.
- D. Descripción de las experiencias prácticas de los profesores de Ciencias Básicas.
- E. Presentación de resultados y discusión.

Con el fin de identificar el impacto de las estrategias de investigación formativa en las cuales participaron los estudiantes en primer y segundo semestre, se elaboró una encuesta con escala tipo Likert, con diez 10 indicadores de actitudes a manera de afirmaciones. Esta encuesta se aplicó a 44 de los 101 estudiantes matriculados en séptimo semestre del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, quienes con anterioridad fueron partícipes de las experiencias presentadas en primer y segundo semestre.

Para la validez del instrumento utilizado se procedió inicialmente con una muestra de estudiantes de sexto semestre, se realizó por parte de otro investigador la revisión de las diez afirmaciones que se incluyen en el instrumento y se aplicó el coeficiente de correlación Rho de Spearman.

Las diez afirmaciones sobre las cuales los estudiantes seleccionaban entre las intensidades de nunca, casi nunca, algunas veces, casi siempre y siempre, fueron seleccionados de tal manera que cinco de ellas corroborarán las otras cinco; unas midiendo el lado positivo y otras el lado negativo. Así se procedió a elaborar las parejas de afirmaciones identificando los siguientes tópicos:

Tópicos	Afirmaciones
Hábito de la lectura interpretativa al abordar artículos científicos	1 – 9
Conocimiento y uso sobre acceso a fuentes de información. Base de datos	2 – 7
Conocimiento y uso de una de las estrategias para abordar la lectura de artículos científicos; palabras clave	3 – 6
Actitud hacia la investigación	5 – 8
Uso de artículos de revisión	4 – 10

A MANERA DE ANTECEDENTES

La experiencia en Matemáticas Aplicadas se inicia en el segundo semestre de 2003, con la lectura del libro *El Diablo de los Números*, libro que además de poseer ilustraciones atractivas y un enfoque por “noches”, examina con rigor y sin rigidez, algunos de los temas abordados en el semestre, (Vargas y Caycedo, 2006, 102) siendo esta propuesta de lectura, una experiencia que nace de inquietudes sobre los bajos niveles de interpretación de lectura y dificultades en la comprensión de conceptos, que se observaron en los estudiantes que participaron de 1999 a 2002, (Vargas y Caycedo, 2003,102) en el desarrollo de ejercicios sobre la lectura titulada *Medición*, de la colección *Sigma* (1994).

Para esta experiencia, se generó un marco de referencia sobre la lectura interpretativa (Colectivo C., 2002) y revisión de literatura sobre la proporción Áurea (Tosto,1969; Ghyka, 1968). Se seleccionaron dos noches del libro *El Diablo de los Números* que describen procesos explicativos de dos números irracionales, y, estableciendo un segundo plano para el objeto matemático y centrando la atención en los procesos de construcción.

La categoría para la interpretación de lectura presentada por los estudiantes, fue clasificada en: comprensión global, interpretación con errores de contenido, interpretación incompleta, sin interpretación del proceso, interpretación deficiente e insuficiente. Definidas así:

Comprensión global, cuando en la redacción se construye la estructura semántica o establece una articulación coherente de los aspectos tratados.

Interpretación con errores de contenido, es denominada como la

interpretación en donde al redactar se retoma el proceso, pero se escribe algún error conceptual.

Interpretación incompleta, es la redacción que enuncia una parte del proceso y el escrito se reduce únicamente a ésta.

Sin interpretación del proceso, en la redacción no se menciona el proceso expuesto sobre el concepto abordado.

Deficiente, en la redacción se encuentra mezcla de diferentes ideas que no tienen ningún nexo y cuando lo tienen, no se establece explícitamente.

Insuficiente, no presenta ninguna interpretación.

Una manera de observar algunos de los resultados que fueron obtenidos, con este grupo de estudiantes, se resume en las siguientes gráficas (Vargas y Caycedo, 2006, 103).

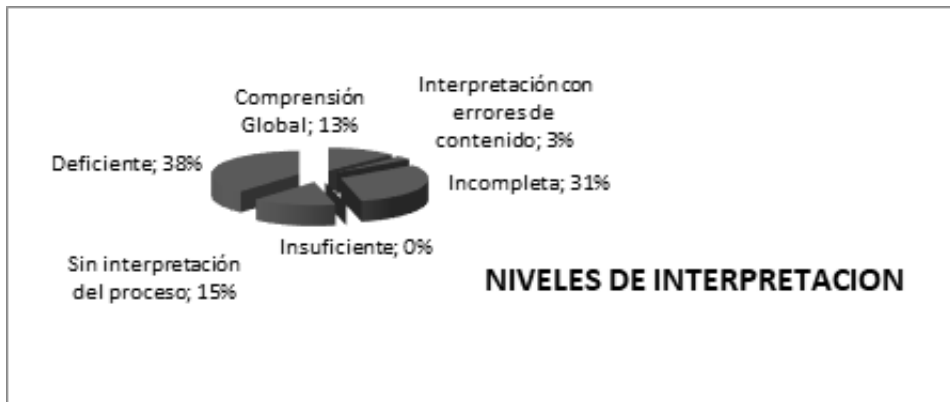


Gráfico 1. Primer seguimiento interpretación de lectura libro El Diablo de los Números.

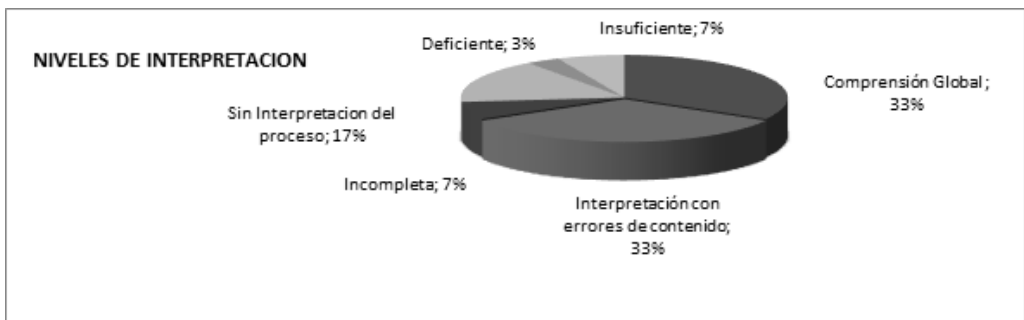


Gráfico 2. Segundo seguimiento interpretación de lectura libro El Diablo de los Números.

* Nueve de los estudiantes que se encontraban inicialmente en la categoría deficiente, no participaron en la segunda toma de datos.

Estas experiencias se evaluaron y fueron evolucionando de tal manera que en los semestres posteriores se desvinculó de un único libro, o artículo, para transformarse en una consulta a bibliotecas; cambios que permitieron mayor correlación con las exigencias de investigación formativa planteadas en el segundo semestre desde Orientación y Seguimiento, espacio vinculado con Química II.

De igual manera, en una reflexión acerca de la investigación formativa en el primer semestre de 2004, en el núcleo procesos fisicoquímicos y bioquímicos de los seres vivos, se acordó, durante un taller de docentes, la posibilidad de trabajar con una pregunta de investigación con los estudiantes. Se decidió iniciar el trabajo con estudiantes de primer semestre en el espacio del componente temático Química Aplicada I. La discusión de los docentes integrantes del núcleo permitió establecer como eje de trabajo el interrogante ¿cuáles sustancias metabólicas de carácter ácido o básico se alterarían, y en qué forma en el organismo de un astronauta que viaje a Marte?

En el segundo semestre de 2004, teniendo en cuenta el desarrollo y los resultados del anterior período, se hizo necesario ampliar el contexto de la investigación por cuanto el manejo de los conceptos específicos, ácido base, incidía en la motivación de los estudiantes hacia el proyecto. Se transformó la pregunta en ¿qué alteraciones de carácter orgánico sufrirán los seres que se desplacen hacia Marte? Modificando dicha pregunta en su presentación, pero no en su esencia, de tal manera que los estudiantes abordaban la temática desde un planteamiento y vocabulario más cotidiano y de manera natural llegaban a restringirla a la anterior.

Con base en la asistencia a las sesiones de asesoría, se realizó un seguimiento a partir del cual se estableció la siguiente clasificación, (Vargas y Caycedo, 2006, 104).

Grupo A: se toma como punto de partida el interrogante inicial y se lleva a término una consecución coherente de argumentos, lo cual permite elaborar un artículo no sólo de revisión, sino que contiene una propuesta novedosa.

Grupo B: a pesar de que los estudiantes desarrollan la consecución acertada de argumentos, no logran redactar una entrega final que aporte algo novedoso, sino que se limitan a elaborar un artículo de revisión.

Grupo C: los estudiantes no logran realizar la consecución acertada de argumentos y presentan un resumen que no denota ninguna interpretación.

Grupo D: los estudiantes se acercan, en pocas oportunidades, a las asesorías y llevan a término una entrega pobre en su contenido.

Resultados obtenidos por grupo de categorías				
Grupos	Frecuencia primer seguimiento	Frecuencia relativa	Frecuencia segundo seguimiento	Frecuencia relativa
A	11	32.3	13	39.4
B	14	41.2	11	33.3
C	5	14.7	4	12.1
D	4	11.8	5	15.2
Total de grupos	34	100	33	100

Gráfica 3. Resultados obtenidos por grupo de categorías

EXPERIENCIA ACTUAL

En el Programa de Ciencias Básicas de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (Unicolmayor), se abordó esta experiencia desde los componentes temáticos de química y matemáticas, para aportar en algunos aspectos a la cultura investigativa de los estudiantes, a través de un espacio, cuyo objetivo es desarrollar la capacidad de búsqueda bibliográfica, como una herramienta indispensable para su formación en investigación.

MATEMÁTICAS APLICADAS

La actual propuesta en el espacio de investigación formativa de matemáticas aplicadas es presentada por etapas, al iniciar el semestre. En cada fecha se va indicando el proceso a seguir, los logros y el informe que se espera de dicho proceso.

DESARROLLO

La invitación de acercamiento a la búsqueda bibliográfica se desarrolla por etapas, y la primera etapa inicia con la propuesta a los estudiantes de primer semestre, para que conformen grupos de cinco o seis integrantes y elijan una biblioteca de una Universidad pública o privada, o una biblioteca de la Red de Bogotá. Una vez seleccionada la biblioteca, los estudiantes deben proceder a informarse sobre los requisitos para poder ingresar físicamente, no virtualmente. El día de la visita, centran su atención en los servicios que presta la biblioteca y recogen información en torno de las revistas de educación matemática y los volúmenes que allí se encuentren.

El primer reporte escrito debe contener información sobre los servicios que son ofrecidos en la Biblioteca y las formas de acceder a ellos, e incluir una tabla en donde presenten nombre de las revistas y datos generales concernientes a ellas. La puesta en común de esta experiencia se lleva a término en el horario de tutoría grupal.

La segunda etapa. Aproximadamente un mes después de la puesta en común, se propone una segunda visita que los estudiantes realizarán a la biblioteca de la Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca (. Para esta oportunidad, aprovechando que la Universidad cuenta con un “curso de iniciación” organizado por la Biblioteca (Pasadas, 2005, 279), los estudiantes llevan tres preguntas sobre la manera de acceder a bases de datos, la forma de consultar libros en la biblioteca o pedir préstamos ínter bibliotecarios, y la consulta de un documento específico; por ende, el informe debe contener las respuestas a este cuestionario.

Este segundo informe escrito, es revisado por el profesor, quien formula observaciones por grupos y recomendaciones generales, tanto para los documentos como para los puntos específicos tratados.

De acuerdo con los resultados de estas dos consultas y visitas a bibliotecas, se orienta la tercera etapa del trabajo hacia artículos en una única revista y varios volúmenes, o varias revistas, o artículos que se puedan localizar en Internet. Además, la información a consultar varía cada semestre, atendiendo a las necesidades de los grupos. Dentro de los temas que se han propuesto para que los estudiantes consulten, se encuentran: ecuación (Swafford, y Langrall, 2000), variables (Torres, y Calderón, 2000), variación (Andrade, 1998), (Hernández, et al, 2003), covariación (Carlson, et al, 2003), función lineal (Bravo, et al, 1999;

Hines, 2002), función cuadrática, número e (Echeverri, 2005; Fandiño, 1985), logaritmos (Fernández y Pacheco, 2000), función exponencial (De Faria, 2006), función logarítmica (Puerta, 1997).

En esta etapa del trabajo, las palabras clave son las que adquieren importancia. La revisión que deben realizar por grupos, consiste ahora en una consulta atendiendo a unas palabras clave específicas con los artículos que traten la temática asignada y llevar una copia de éstos a clase; allí, con ayuda del profesor se decide cuál ofrece una información comprensible para los estudiantes.

La etapa cuatro. El último informe consiste en una síntesis del artículo seleccionado, informando los aspectos que tienen relación con conceptos trabajados en clase y preguntas sobre elementos cuya comprensión fue difícil para los integrantes del grupo.

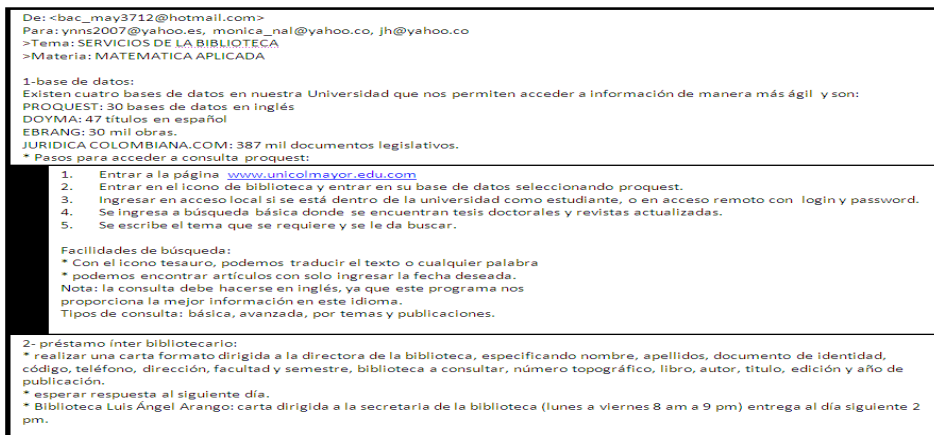
Monitoría. Además de la coordinación del profesor, se nombra un monitor que tiene a su cargo 3 o 4 grupos. Éste tiene como función principal el control de entregas. Después de recibidos los tres primeros informes, su función se torna más exigente puesto que debe estar pendiente de la verificación de las correcciones sugeridas, la constatación de la consulta sobre palabras clave, y también debe realizar control de la entrega final.

INFORMES:

INFORME DE LA ETAPA 2

A continuación se presenta parte del correo electrónico de un grupo integrado por seis estudiantes de primer semestre del Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico, que cursaban matemáticas aplicadas en el 2007 y titularon TRABAJO MATEMATICAS¹

¹ Trabajo original de estudiantes. Grupos E y F. 2007



Gráfica 4. Correo electrónico. Consulta bases de datos

En el gráfico 4 se observa que los estudiantes recopilaron información sobre las bases de datos a las que tienen acceso desde su Universidad y el procedimiento para el préstamo interbibliotecario.

INFORME DE LA ETAPA 3

Un grupo de cinco estudiantes² titula su informe Búsqueda de palabras clave en los artículos de revista EMA n° 1 volumen 9 marzo 2004, y lo presenta así:

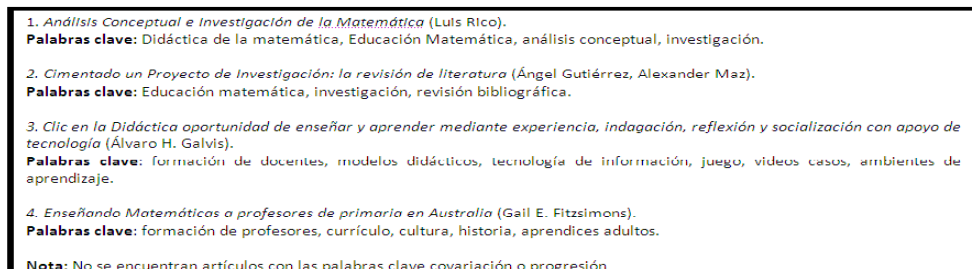


Gráfico 5. Informe. Búsqueda por palabras clave

INFORME DE LA ETAPA 4

El estudiante titula este informe: Relación del artículo Razonamiento Covariacional (Carlson, M. et al. 2003), con los temas aprendidos durante el semestre.

2 Parte del texto original presentado por estudiantes del grupo A. 2007.

Utiliza para su desarrollo el tomar citas textuales e identificarlas con un tópico trabajado en clase, sin realizar siempre de manera correcta esta identificación (Gráfico 6).

Cita textual	Relación con el contenido estudiado en clase
Eran capaces de construir imágenes de la variable independiente y en algunas ocasiones, de construir imágenes de la razón de cambio para los intervalos contiguos del dominio de una función.	Buscar e identificar en una función la variable independiente y la dependiente, para dar valores y poder ubicarla en una gráfica.

Gráfico 6. Uso de citas textuales.

El informe del estudiante contiene otros párrafos del artículo seleccionado, en los cuales para su análisis procede de la misma manera.

Ejemplo del informe de los monitores

Informe de trabajos presentados "Bibliotecas" Primer Semestre 2007 ³								
Número Integrantes	No. Grupo	Grupo	Artículo *	Informes				Observaciones
				1	2	3	4	
Seis	1	D	3	OK.	OK.	OK.	OK.	Desarrollan las ideas plasmadas en el texto.
Cinco	2	D	2	OK.	OK.	OK.	OK.	Desarrollan bien la idea del texto.
Seis	3	D y C	2	OK.	OK.	OK.	OK.	Desarrollan las ideas del texto teniendo en cuenta palabras clave.
Cuatro	4	D y C	1	OK.	OK.	OK.	OK.	Análisis del objetivo del autor.
Cinco	5	C	1	OK.	OK.	OK.	OK.	Desarrollan una idea del texto.
Seis	6	C	3	OK.	OK.	OK.	OK.	Desarrollo de ideas claves.

*Artículo:
 1. Dificultades en el aprendizaje de la noción de variación.
 2. Dificultades en el aprendizaje del álgebra.
 3. Uso preinstruccional de ecuaciones para describir y representar situación problema en un grupo de sexto grado

Gráfico 7. Informe de los monitores³

La presentación del informe final de los monitores es de libre organización; algunos prefieren enviar cuadros de clasificación, mientras que otros organizan un resumen y jerarquizan aspectos a observar, como en el gráfico 7.

RESULTADOS

En el primer semestre de 2007 participaron 148 estudiantes que se organizaron en 20 grupos de seis estudiantes, 4 grupos de cinco y 2 grupos de cuatro.

Etapa 1

Ocho grupos presentaron el informe escrito con las exigencias estipuladas; el resto de grupos recibieron retroalimentación en la puesta en

3 Trabajo elaborado por los monitores de los Grupos C y D. Primer semestre de 2007.

común, tanto por parte de los demás estudiantes como indicación precisa por parte del profesor.

Es significativo para la evolución del proceso, observar que los estudiantes visitaron la biblioteca e hicieron una revisión en la página Web sin sistematizar la búsqueda. Los estudiantes no tenían reporte escrito ni verbal alrededor de: el índice de la revista, qué clase de artículos se publican, qué temas publican, cuántos volúmenes existen de esa publicación.

Todos los estudiantes manifestaron su satisfacción al conocer bibliotecas como las de las Universidades Pontificia Universidad Javeriana, Nacional de Colombia y la Biblioteca Pública Virgilio Barco, entre otras.

De acuerdo con las observaciones al trabajo realizado, los grupos realizaron una nueva visita y complementaron los informes escritos.

Etapa 2

El total de los grupos entregaron el informe; sin embargo, 10 de ellos no identificaron por escrito cuáles eran las bases de datos a las que podían acceder.

Un logro importante de esta etapa radica en que todos los estudiantes tuvieron la oportunidad de comentar acerca de qué es una base de datos.

Etapa 3

Ensayar este tipo de búsqueda, por palabras clave, arrojó excelentes resultados permitiendo a cada grupo informar sobre la existencia o no de artículos con esas palabras, en la revista asignada.

Etapa 4

Cinco grupos establecieron frases completas enunciando vínculos entre elementos, características o dificultades establecidas en el artículo sobre el aprendizaje del concepto matemático, y dificultades o características de su propio aprendizaje. Los otros grupos tomaron textualmente frases y dijeron algo sobre ellas, o elaboraron únicamente un resumen.

QUÍMICA APLICADA II

En el primer semestre de 2008 como parte de la investigación formativa y atendiendo a los requerimientos que al respecto exige el Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico (Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca, 2003), se realizaron lecturas comprensivas sobre un artículo científico para la elaboración de un resumen estructurado (Bustamante y Jurado, 1999).

DESARROLLO

Con los 117 estudiantes participantes de esta experiencia que cursaban en segundo semestre el componente temático Química Aplicada II, se elaboró el siguiente plan de trabajo.

- El primer día de clase, los estudiantes recibieron instrucciones sobre la realización de un trabajo escrito, a manera de resumen, basado en la lectura comprensiva de un artículo científico, fijándose fecha de entrega y características del trabajo en mención.
- Se seleccionó como tema central, el papel que juega el pH en la naturaleza.
- Los estudiantes conformaron grupos de trabajo con un máximo de cuatro integrantes.
- Se procedió a la ubicación del artículo (Eco, 2007), por lo cual los estudiantes podían consultar las bases de datos disponibles en la biblioteca o pedir intercambio bibliotecario para realizar este proceso en otras instituciones.
- El artículo seleccionado debía haber sido publicado en un período de tiempo entre 2004 y la fecha.
- Una vez localizado el artículo, el docente lo revisó, teniendo en cuenta que procediera de una revista indexada. También examinó la comprensión y análisis que los estudiantes podían hacer del mismo, puesto que existía la posibilidad de que para la comprensión de estos informes se requiriera de conocimientos sobre genética, bioquímica, e inmunología, entre otros, que en ese momento de sus estudios aún no han abordado con tal nivel de profundidad.
- Posteriormente se les hizo llegar las siguientes instrucciones sobre la elaboración del resumen estructurado, con base en los delineamientos dados por el docente encargado del componente temático Taller de Comunicación Oral y Escrita:

RESUMEN ESTRUCTURADO DEL ARTÍCULO
 Con este texto se pretende dar algunas precisiones relacionadas con la elaboración de un resumen sobre un artículo.

- Un resumen estructurado representa una clara síntesis de los rasgos sobresalientes de un artículo.
- Los objetivos del resumen giran alrededor del ordenamiento y la obtención de información.
- Las ventajas de un resumen son dos: para el que lo escribe ayuda a ordenar la información, y para el que lo lee le permite obtener información.
- Todo resumen comienza por la formulación clara y precisa del objetivo; teniendo en cuenta que éste es un enunciado en donde se expresa en forma precisa lo que el o los investigador(es) pretendían resolver. El tiempo del verbo es el infinitivo.
- El segundo paso es la descripción del método, en el que se describen los materiales y métodos que el autor empleó para tratar de contestar su pregunta o su problema planteado en el objetivo.
- El tercero son los resultados, que deben expresarse en forma completa y representan la solución al problema estudiado.
- En los artículos de presentación de casos, el segundo paso es la descripción completa del mismo, y el tercer paso es la intervención terapéutica (médica o quirúrgica).
- El último paso, independiente del tipo de artículo, es la conclusión, que representa la respuesta al problema u objetivo planteado inicialmente.
- Todo resumen debe poseer una relación lógica en cada una de sus partes (conexidad).
- En un resumen se deben evitar los párrafos enunciativos; ej.: vamos a describir.... (Blanco, J. s/p)

Gráfico 8. Texto resumen estructurado de un artículo

- El paso final consistió en entregar una copia del artículo junto con el resumen del mismo.

RESULTADOS

En el momento en que los estudiantes accedieron a revistas científicas y bases de datos, presentaron varias publicaciones para la selección de una de ellas. De acuerdo con lo planeado, como ellos cursaban segundo semestre de la carrera, la complejidad del documento hizo necesario que el docente revisara las publicaciones y posteriormente sugiriera la que más se adaptaba a las exigencias académicas relacionadas con el concepto de pH.

Se recibió un total de 38 trabajos elaborados por 117 estudiantes, de los cuales a continuación se presenta, a manera de ejemplo, la bibliografía literal de 8 de los artículos que fueron leídos por ellos para elaborar su resumen estructurado:

- Zoffoli J., Latorre B., Daire N. y S. Viertel. *Efectividad del dióxido de cloro, en función de la concentración, pH y tiempo de exposición, en el control de Botrytis cinerea*. Ciencia e investigación agraria.v. 32, n 3, sept.-dic. 2005, p. 181-188.
- Medina-Escobedo M., Villanueva S., González-Hoijl D. y C. Medina-Escobedo. *Cristaluria por oxalato de calcio y ácido úrico, su relación con el pH, calciuria y uricosuria*. Bioquímica, v.30, n2, abril – junio 2005, p. 47 – 52.
- Poznyak T., Tapia R., Vivero J. E. I. Chairez. *Effect of pH to the decomposition of aqueous phenols mixture by ozone*. J. Mex. Chem. Soc., 2006, 50 (1), 28 – 35.
- Salsali H.R., Parker W.J. y S.A. Saltar. *Impact of concentration, temperature, and pH on inactivation of Salmonella spp. By volatile fatty acids in anaerobic digestion*. Canadian Journal of microbiology, apr. 2006, 52, 4, p 279 – 286.
- O'May G.A., Reynolds N y G.T. Macfarlane. *Effect of pH on an in Vitro model of gastric microbiota in enteral nutrition patients*. Applied and environmental microbiology, Aug. 2005, p. 4777 – 4783.
- Cajigas A.A., Pérez A. y P.Torres. *Importancia del pH y la alcalinidad en el tratamiento anaerobio de las aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca*. Scientia et técnica. Año XI, n 27, abril 2005, p. 243 – 248.
- Fenoll-Palomares C., Muñoz-Montagud J.V., Sanchiz V., Herreros B., Hernández V., Minués M. y A. Benages. *Unstimulated salivary flow rate, pH and buffer capacity of saliva in healthy volunteers*. Revista española de enfermedades digestivas. V. 96, n. 11, 2004, p. 773 – 783.
- Zárate A. N., Leyva E.R. y F. Franco. *Determinación de pH y proteínas totales en saliva en pacientes con y sin aparatología ortodoncia fija*. Revista odontológica mexicana. Vol. 8 n3, sept. 2004, p.59 – 63.

Gráfico 9. Bibliografía de artículos utilizados por los estudiantes

La evaluación de los resultados del trabajo escrito se refleja en la siguiente tabla:

CATEGORÍA	FRECUENCIA RELATIVA
Comprensión global	50
Interpretación con errores	32
Sin interpretación	18

La evaluación de los resúmenes estructurados tuvo en cuenta como parámetro la lectura comprensiva y, para ello, se plantearon tres categorías (Vargas y Caycedo, 2006,103):

Comprensión global: el trabajo refleja que el grupo hizo una lectura comprensiva del artículo, siguiendo las pautas dadas para su elaboración, en donde hay una estructura semántica y coherencia en el proceso.

Interpretación con errores: aunque se percibe comprensión sobre el artículo leído, el escrito contiene algunos errores conceptuales, falta de estructuración y de puntuación.

Sin interpretación: hay copia de texto, no siguen los lineamientos sugeridos.

4. RESULTADOS

Se presentan los resultados de las encuestas por parejas de preguntas que buscan medir la actitud de los estudiantes frente a los siguientes tópicos:

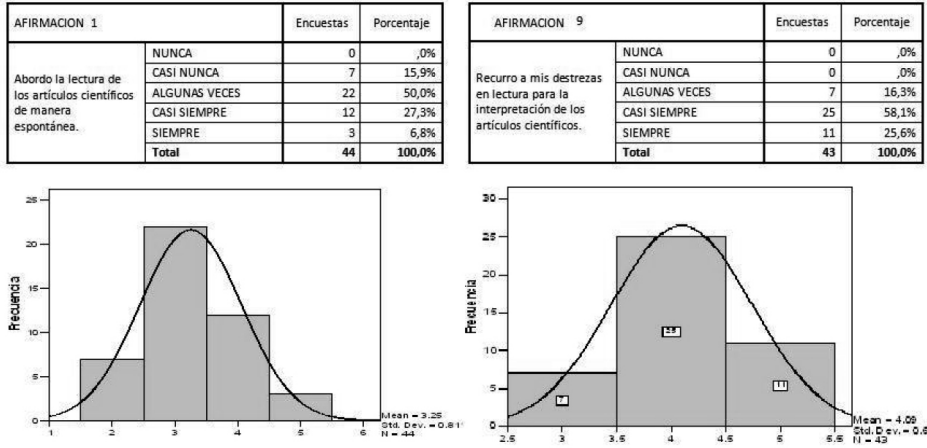
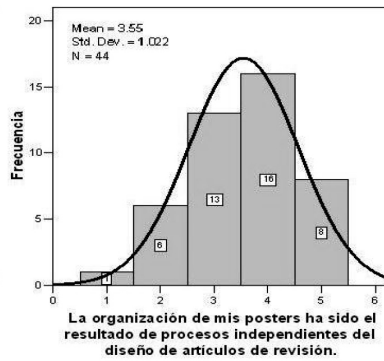
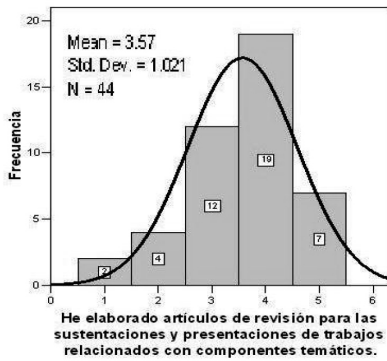


Tabla 1. Estadísticos para 1 y 9

La expresión casi siempre y siempre con el 83.7% indica una actitud favorable para el hábito de recurrir a la lectura interpretativa de artículos científicos y es consistente al encontrar que el 65.9% de los estudiantes se identifican con algunas veces, casi nunca y nunca para la afirmación opuesta a este hábito.

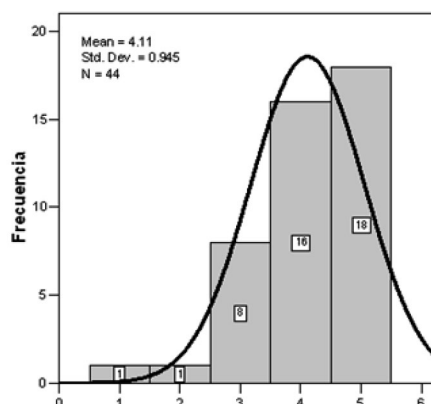
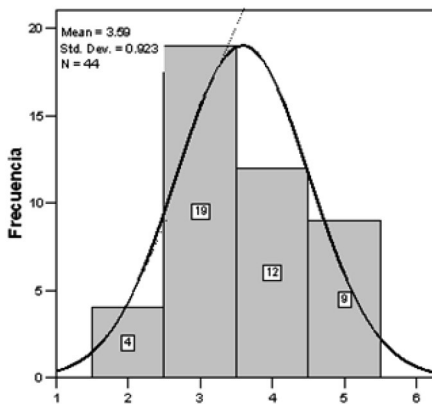


AFIRMACION 10		Encuestas	Porcentaje
He elaborado artículos de revisión para las sustentaciones y presentaciones de trabajos relacionados con componentes temáticos.	NUNCA	2	4,5%
	CASI NUNCA	4	9,1%
	ALGUNAS VECES	12	27,3%
	CASI SIEMPRE	19	43,2%
	SIEMPRE	7	15,9%
Total		44	100,0%

AFIRMACION 4		Encuestas	Porcentaje
La organización de mis pósters ha sido el resultado de procesos independientes del diseño de artículos de revisión.	NUNCA	1	2,3%
	CASI NUNCA	6	13,6%
	ALGUNAS VECES	13	29,5%
	CASI SIEMPRE	16	36,4%
	SIEMPRE	8	18,2%
Total		44	100,0%

Tabla 2. Estadísticos para 10 y 4.

No es concluyente una actitud favorable frente a la elaboración de artículos de revisión. En las respuestas dadas por los estudiantes a las afirmaciones diez y cuatro, la tendencia de actitud favorable de un 59.1 % entre los rangos de siempre y casi siempre respecto al vínculo entre la elaboración de artículos de revisión y componentes temáticos, contrasta con encontrar sólo un 55.1%; respuestas de nunca, casi nunca y algunas veces, de la población encuestada que manifiesta una actitud desfavorable hacia la elaboración de un póster sin el diseño de artículos de revisión.

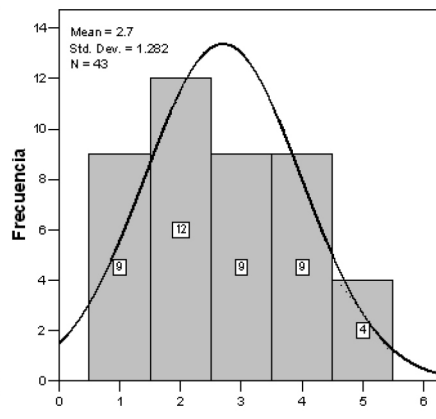
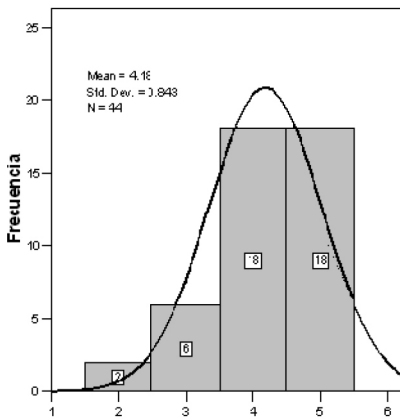


AFIRMACION 2		Encuestas	Porcentaje
La lectura intencionada es una de las habilidades que utilizo cotidianamente en mi desempeño académico.	NUNCA	0	,0%
	CASI NUNCA	4	9,1%
	ALGUNAS VECES	19	43,2%
	CASI SIEMPRE	12	27,3%
	SIEMPRE	9	20,5%
Total		44	100,0%

AFIRMACION 7		Encuestas	Porcentaje
Cuando requiero hacer búsqueda de información me dirijo indistintamente a diferentes fuentes.	NUNCA	1	2,3%
	CASI NUNCA	1	2,3%
	ALGUNAS VECES	8	18,2%
	CASI SIEMPRE	16	36,4%
	SIEMPRE	18	40,9%
Total		44	100,0%

Tabla 3. Estadísticos para las afirmaciones 2 y 7

Se observa actitud favorable hacia la lectura intencionada dado que se encuentra un 70,5% de respuestas entre casi siempre y algunas veces, sin embargo, sólo un 22,8 por ciento manifiesta una actitud desfavorable frente a dirigirse indistintamente a diferentes fuentes, situación en la que se esperaba un grado mayor de desfavorabilidad dado que la actitud que se procura es la de recurrir a fuentes y bases de datos específicas.

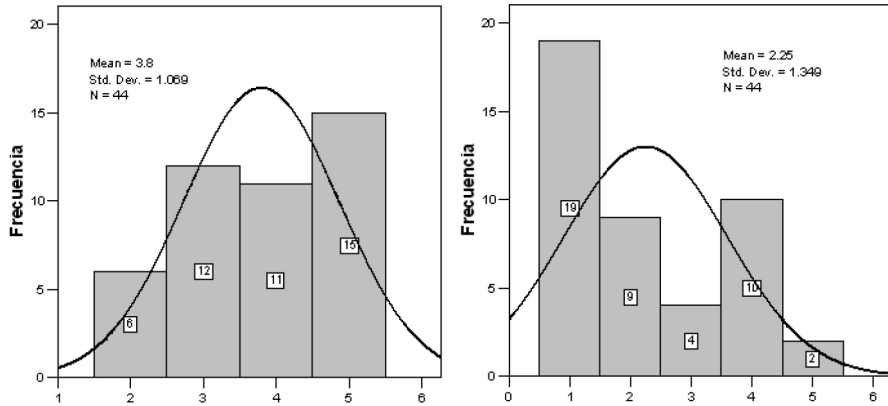


AFIRMACION 6		Encuestas	Porcentaje
Las palabras clave son una estrategia que uso para direccionar y centrar mis consultas.	NUNCA	0	,0%
	CASI NUNCA	2	4,5%
	ALGUNAS VECES	6	13,6%
	CASI SIEMPRE	18	40,9%
	SIEMPRE	18	40,9%
Total		44	100,0%

AFIRMACION 3		Encuestas	Porcentaje
La consulta a través de palabras clave distorsionan el proceso de búsqueda de información efectiva.	NUNCA	9	20,9%
	CASI NUNCA	12	27,9%
	ALGUNAS VECES	9	20,9%
	CASI SIEMPRE	9	20,9%
	SIEMPRE	4	9,3%
Total		43	100,0%

Tabla 4. Estadísticos para las afirmaciones 6 y 3

Se establece una actitud favorable hacia el uso de palabras clave al encontrar para la afirmación 6 un 81,8% de respuestas en la escala de siempre y casi siempre y un 69,7% que consideran: algunas veces, casi nunca y nunca las palabras claves distorsionan la búsqueda de información efectiva.



AFIRMACION 8		Encuestas	Porcentaje	AFIRMACION 5		Encuestas	Porcentaje
Estando a pocos semestres de terminar mi formación de pregrado me siento atraído por la labor investigativa.	NUNCA	0	,0%	En un futuro próximo me veo siendo un (a) bacteriólogo (a) exitoso sin necesidad de recurrir a aspectos de la investigación.	NUNCA	19	43,2%
	CASI NUNCA	6	13,6%		CASI NUNCA	9	20,5%
	ALGUNAS VECES	12	27,3%		ALGUNAS VECES	4	9,1%
	CASI SIEMPRE	11	25,0%		CASI SIEMPRE	10	22,7%
	SIEMPRE	15	34,1%		SIEMPRE	2	4,5%
Total	44	100,0%	Total	44	100,0%		

Tabla 5. Estadísticos para las afirmaciones 8 y 5.

Se concluye una actitud favorable hacia la investigación. El 59.1% de la población selecciona las escalas siempre y casi siempre para manifestar que se siente atraído por la labor investigativa, mientras el 63,7% opta por las escalas nunca y casi nunca alrededor de verse como bacteriólogos exitosos sin necesidad de la investigación

DISCUSIÓN

Los trabajos teóricos alrededor de la investigación formativa (Restrepo, 2007; Gutiérrez, 2003; CNA., 1998), si bien sirven como pautas para la generación de experiencias concretas, son estas últimas las que permitan develar la posibilidad de trabajar con los supuestos teóricos y, específicamente, ver resultados que impacten el desempeño de los estudiantes en su formación y en su posterior desempeño en investigación. Siendo así importante que estas experiencias según Vargas y Caycedo (2006), sean comunicadas y analizadas por la comunidad académica, permitiendo de esta manera establecer grupos y redes que faciliten ampliar la mirada, no sólo a los semilleros de investigación y a las asignaturas de metodología de la investigación, que brindan las herramientas

para la formación en este campo, sino que se puede rescatar el espacio de los Programas de Ciencias Básicas para desarrollar en los estudiantes estrategias conducentes a la formación de habilidades propias del quehacer investigativo.

Por otro lado, si bien se sabe que los artículos de revisión son del campo de los expertos (Ramos, 2003, 3), sin embargo, en esta experiencia de formación, el ejercicio permite abarcar las habilidades de búsqueda y redacción. Igualmente, ocurre con el uso de revistas especializadas, que se pone al alcance de los estudiantes al guiarlos desde aspectos generales de las bases de datos hasta elementos más específicos, como el uso de palabras clave.

Se considera importante resaltar el desarrollo de la habilidad en el estudiante de analizar su propio aprendizaje, en actividades de reflexión sobre las dificultades reportadas en los procesos de aprendizajes de otros estudiantes y las propias.

Los resultados obtenidos ameritan que existan políticas claras de apoyo por parte de las universidades, para la realización de esta clase de innovaciones desde el programa de Ciencias Básicas con una dedicación a espacios de investigación formativa.

Experiencias como las expuestas alrededor de los componentes temáticos de química y matemáticas, brindan a los estudiantes el conocimiento sobre diferentes estrategias para acceder a la información de punta y permiten que no solo se enriquezca el desarrollo de temáticas específicas en la hora clase, sino también la generación de aprendizajes alrededor de algunos pasos del proceso investigativo.

REFERENCIAS

ACRL IS Research and Scholarship Committee, 2000-2002. Traducción de Pasadas, C. 2005. Agenda para la Investigación en Instrucción Bibliográfica y Alfabetización Informal. Anales de Documentación. No. 8.

Alanis, A. 1997. "Leer y Escribir. Del texto al contexto" 1997. [Consultado abril de 2010]. http://www.sappiens.com/castellano/articulos.nsf/Educadores/Leer_y_escribir.__Del_texto_al_contexto/F48703097B772D01C125737B005D9284!opendocumet

Andrade, C. 1998. "Dificultades en el Aprendizaje de la Noción de Variación". En revista EMA. Vol. 3, No. 3.

Bravo, G, et al. 1999. "Propuesta para explorar la Comprensión de Aspectos de la Función Lineal". En Revista EMA. Vol. 4 No. 2.

Blanco, J.A. 2008. Resumen estructurado de un artículo. s/p.

Bustamante, G. y Jurado, F. 1999. Entre la lectura y la escritura. Coomagisterio. Bogotá.

Cajigas A.A., Pérez, A. y Torres, P. Importancia del pH y la alcalinidad en el tratamiento anaerobio de las aguas residuales del proceso de extracción de almidón de yuca. Scientia et técnica. Año XI, n 27, abril 2005. p. 243-248.

Campbell, N. 1994. "Medición. En El Mundo de las Matemáticas". Newman, J. V.5. Editorial Grigalbo. P.

Carlson, M. et al. 2002. "Razonamiento Covariacional Aplicado a la Modelación de eventos dinámicos: Un marco conceptual y un estudio". Traducido por Perry, P. y Alfonso H. 2003. En Revista EMA. Vol. 8 no. 12.

Caycedo, L. y Vargas, J., (2003). Una propuesta con estudiantes de Bacteriología: ¿Cómo abordar el proceso de medir magnitudes experimentalmente? NOVA. Publicaciones científicas en Ciencias Biomédicas. Colombia. p. 104-111

COLCIENCIAS, 2002. Orientaciones generales de la actualización de Índice de publicaciones seriadas, científicas y tecnológicas colombianas. Pubindex.

Colectivo Comunicación, 2002. Comprensión y competencias lectoras en estudiantes universitarios. Universidad del Norte. Barranquilla.

CNA. 1998. La Evaluación Externa en el Contexto de la Acreditación en Colombia. Corcas. Santafé de Bogotá.

Dawson, C. y Martín, G. 2002. El Proyecto Fin de Carrera en Ingeniería Informática: Una guía para el estudiante. Prentice Hall (Pearson Educación).

De Faria, E. 2006. Ingeniería Didáctica. Cuadernos de Investigación y Formación en Educación Matemática. Año 1, Número 2.

Eco, H. Cómo se hace una tesis. [Consultado en agosto, 2007].

http://www.inau.gub.uy/biblioteca/Eco_Umberto_Como_se_hace_una_tesis.pdf

Echeverri, L. 2005. El número e. En Hipótesis. Apuntes Científicos Uniandinos. No.6.

Fandiño, R. 1985. La regla de Cramer y el Número e. Boletín de Matemáticas. Vol. XIX, No. 1

Fenoll-Palomares C., et al. Unstimulated salivary flow rate, pH and buffer capacity of saliva in healthy volunteers. Revista española de enfermedades digestivas. V. 96, n. 11, 2004, p. 773 – 783.

Fernández I., Pacheco J. 2000. “¿Por qué son naturales los logaritmos neperianos?” En Epsilon. No. 46-47.

Gacharná. H., Informe de orientación y seguimiento. Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. I- 2007, Documento de trabajo (Sin publicar).

Ghyka, M. 1968. El número de oro. Editorial Poseidón. Barcelona.

Gutiérrez, A. 2003. “El Deber ser de la investigación formativa en las Unidades Académicas de la Universidad de la Salle”. En Revista Actualidades Pedagógicas No. 43. Universidad de la Salle. Facultad de Ciencias de la Educación.

Hernández, E. et al. 2003. “Una experiencia de diseño curricular en torno a la variación conjunta”. En Revista EMA. Vol. 8 no. 2.

Hines E. 2002. Developing the concept of linear function: one student's experiences with dynamic physical models. Journal of Mathematical Behavior. Vol. 20.

Magnus, H. 1997 El Diablo de los Números. Editorial Siruela.

Martínez, C. 1995. Estadística, apuntes y 614 problemas resueltos. Bogotá. ECOE.

Medina-Escobedo M., et al. 2005. Cristaluria por oxalato de calcio y ácido úrico, su relación con el pH, calciuria y uricosuria. Bioquímica, v.30. p. 47-52.

O'May G.A., Reynolds N y G.T. Macfarlane. Effect of pH on an in Vitro model of gastric microbiota in enteral nutrition patients. Applied and environmental microbiology, Aug. 2005.

- Palencia, F.J. "La universidad como ideología". En Ricardo Pozas (Coord.), Universidad nacional y sociedad, México, UNAM, 1990.
- Poznyak T., Tapia R., Vivero J. E I. Chairez. 2006. Effect of pH to the decomposition of aqueous phenol mixture by ozone. J. Mex. Chem. Soc., 50 (1), p. 28-35
- Puerta, F. 1997. "El tratamiento gráfico de la función logarítmica". En Números. Revista de didáctica de las matemáticas. Vol. 31.
- Ramos, M. 2003. "Como escribir un artículo de revisión". En Revista de Postgrado de la Vía Cátedra de Medicina - N° 126. Argentina.
- Restrepo, B. 2007. Conceptos y aplicaciones de la investigación formativa, y criterios para evaluar la investigación científica en sentido estricto. [Consulta septiembre 10 de 2007] http://www.cna.gov.co/cont/documentos/doc_aca/con_apl_inv_for_cri_par_eva_inv_cie_sen_est_ber_res_gom.pdf.
- Salsali H.R., Parker W.J. y S.A. 2006. Saltar. Impact of concentration, temperature, and pH on inactivation of Salmonella spp. By volatile fatty acids in anaerobic digestion. Canadian Journal of microbiology, 52, 4,
- Swafford, J. y Langrall C. 2000. "Uso Preinstruccional de Ecuaciones para describir y representar situaciones Problema en un Grupo de Sexto Grado". En Revista EMA. Vol. 5. No. 3.
- Torres, L. y Calderón, L. 2000. El dominio de la variable: variable didáctica en el álgebra escolar. Vol. 5 No. 3.
- Tosto, P. 1969. La composición Áurea en las Artes Plásticas. Primer premio Nacional 1959-1961.
- Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca. Facultad de Ciencias de la Salud. Programa de Bacteriología y Laboratorio Clínico. Estándares de calidad. Bogotá: noviembre, 2003. [Documento inédito].

Vargas, J y Caycedo, L. (2006). "Investigación Formativa: algunas alternativas de acción con los estudiantes de Bacteriología y Laboratorio Clínico". NOVA. (2006): 100- 105

Vargas Hernández, J., Gacharná de Beltrán, H., & Caycedo Lozano, L. (2013). Experiencias de Investigación Formativa: Matemáticas y Química en el Programa de Ciencias Básicas. En J. Blanco Puentes, Diario de Campo. La investigación a la vanguardia del siglo XXI (págs. 67 - 93). Bogotá. Colombia: Universidad Colegio Mayor de Cundinamarca.

Zárate A. N., Leyva E.R. y Franco, F. Determinación de pH y proteínas totales en saliva en pacientes con y sin aparatología ortodoncia fija. Revista odontológica mexicana. Vol. 8 n3, sept. 2004, p. 59- 63.

Zoffoli J., et al. 2005. Efectividad del dióxido de cloro, en función de la concentración, pH y tiempo de exposición, en el control de Botrytis cinerea. Ciencia e investigación agraria. V. 32, n 3, p. 181-188.

