

# CULCyT

Cultura Científica y Tecnológica

Mayo-Agosto. 2013. Año 10, N° 50: Especial No 1.

**ISSN: 2007 – 0411**

## DIRECTORIO

### CARTA DEL EDITOR

- 3 [La internacionalización de la educación superior](#)

### ARTICULOS

#### CIENCIAS POLÍTICAS

- 4 [Posicionamiento de los partidos políticos en chihuahua](#)  
RA Castro López, F Llera Pacheco, S Moya Herrera, R Yocelevsky Retamal, J Romero González

#### EDUCACIÓN

- 19 [Representación física de las figuras cónicas](#)  
CL Carreón Rodríguez, AGF Gaspar De Alba Diéguez, P Hernández Sánchez
- 27 [Secuencia didáctica para el aprendizaje de las figuras cónicas y sus diferentes representaciones](#)  
MY Dávila Ornelas, AGF Gaspar De Alba Diéguez, P Hernández Sánchez, A Antolín Fonseca

#### ESTADÍSTICA

- 37 [Prevalencia de asma en estudiantes universitarios y su relacion con el tabaco](#)  
E Barrera Ramírez, MÁ Cruz, RE Garrido Cardona, B Díaz, M Cruz, H Ramírez
- 42 [Factores asociados a la reprobación de estudiantes de la universidad autónoma de ciudad Juárez: caso de estudio del iit-iada](#)  
R Romero López, MJ Gómez Payán, PC. Parroquín Amaya

VETERINARIA

51 [Linfoma multicéntrico canino: caso clínico](#)  
VM Alonso Mendoza, B Alvarado Robles

57 [Urolitiasis en una hembra canina](#)  
VM Alonso Mendoza, F López Hernández

SOCIOLOGÍA de la EDUCACIÓN

62 [Estudio socioepistemológico de la división de números fraccionarios](#)  
R García Macías, A Gaspar De Alba

# Carta del Editor

## *La internacionalización de la educación superior*

Las instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas, enfrentan hoy el reto de su internacionalización. La internacionalización de la enseñanza superior trae como consecuencia que las instituciones de educación superior sean más efectivas ante la globalización de la sociedad, de la cultura, de la economía y del mercado laboral. La internacionalización, desde este contexto, se presenta como una gran oportunidad de fortalecimiento del quehacer académico de nuestras instituciones, especialmente a nivel del posgrado. Ante este escenario el futuro cercano nos depara múltiples cambios y nuevas formas de los procesos educativos, de movilidad de profesores y estudiantes, de generación de convenios, de cooperación y de acuerdos internacionales, entre otros. Sin lugar a dudas hoy más que nunca nuestros alumnos serán los crisoles donde se fundan y nuestros esfuerzos y recursos para crear en ellos la calidad y competencia internacional que un mundo globalizado requiere.

*Jaime Romera González*

(Editor Invitado y Responsable del presente número)

## Posicionamiento de los partidos políticos en chihuahua

<sup>1</sup>Ricardo Arturo Castro López, <sup>1</sup>Francisco Llera Pacheco, <sup>1</sup>Sixto Moya Herrera, <sup>2</sup>Ricardo Yoclevsky Retamal, <sup>1</sup>Jaime Romero González

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Ciudad Juárez, <sup>2</sup>Universidad Autónoma Metropolitana

### RESUMEN

Los partidos políticos se han venido posicionando cada vez más al representar a la sociedad de acuerdo a los intereses que defiende; en Chihuahua ya tienen una participación militante de gran importancia. Los ciudadanos buscan quien represente y defienda sus intereses de la mejor manera posible y los partidos buscan consolidarse legítimamente para obtener el poder mediante el apoyo popular manifestado en las urnas. Hoy se ve a Chihuahua con una cultura política más amplia, con ideas de cambio más desarrolladas con procesos electorales legitimados. Los signos actuales en cuanto al desarrollo político de las instituciones son de una evolución rápida y la legitimidad, energía y sistematización de los órganos electorales consolidó el rumbo democrático y con ello una nueva realidad política. En Chihuahua, se ha vivido el tránsito de un sistema hegemónico posrevolucionario con elecciones no competitivas y del ejercicio monopolístico del poder, a una democracia consensual, que es un sistema multipartidista con elecciones competitivas, en el que el poder se comparte.

**Palabras clave:** Partidos políticos, Chihuahua, desarrollo político, posicionamiento partidista.

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas, encuentran a sus protagonistas en los partidos políticos, de ahí nuestro interés en entender su composición, el poder es de preferencia absoluta, lo que significa la política. Así todo el sistema de partidos arranca con el poder.

En la historia reciente los partidos políticos se han venido posicionando cada vez más, esto ha permitido a la sociedad tener un contacto más cercano a ellos y a la vez conocerlos de una mejor manera. Los partidos no solo ofrecen la oportunidad de presentar candidatos, algo aún más importante es la plataforma política que sustentan para apoyarlos y que a la vez en la

actualidad se solicita como un requisito de registro.

En Chihuahua los partidos se han solidificado, ya que tienen una participación militante de gran importancia, por ello hacer el estudio de sus orígenes, desarrollo y consolidación viene a ser necesario para entender mejor este estudio de la transición política. Los comportamientos electorales de la sociedad se han fincado en el razonamiento de su conveniencia política, de ahí, que los partidos no pueden dejar a un lado a los electores.

Es necesario hacer hincapié de las experiencias, tanto en lo particular, como en lo general, así como reflexionar acerca de la convivencia y la alternancia en el poder que

nos encamina a los cambios que genera la sociedad.

Forman parte de los Partidos Políticos los ciudadanos que se afilian a ellos, aquellos políticamente más activos, que mejor representen y defiendan los intereses de su respectivo grupo de interés o grupo social. Los Partidos Políticos pueden tener una composición social heterogénea, es decir pueden tener como afiliados a individuos pertenecientes a diversos estratos sociales, pero eso no significa que tales partidos sean representantes de todos ellos. Decimos que un Partido Político está posicionado cuando representa a la sociedad de acuerdo a los intereses que defiende, lo cual está determinado en el programa que sostiene y sobre todo por la política concreta que lleva a la práctica, por la actitud que tiene en los hechos y no únicamente en las palabras. A los Partidos y a los hombres se les conoce no por lo que dicen, sino por lo que hacen y su comportamiento frente a la sociedad, en relación con la vida económica social y política del país y del mundo.

Con individuos pertenecientes a las estructuras de dominación y a las dominadas, su estructura se torna heterogénea, confundiendo de esta manera a la sociedad, al decir que representan al pueblo. La forma de medir sus hechos no puede ser por las palabras, sino por la forma de actuar de sus hombres y la relación con la sociedad.

## **LOS ESCENARIOS POLÍTICOS: OBSERVABLES EMPÍRICOS Y TEÓRICOS**

Según *Houben (1975)*, los partidos políticos constituyen una realidad de nuestro tiempo sobre la cual se articula la

convivencia en las sociedades nacionales democráticas, ya que ellos son la expresión de la pluralidad de intereses y opiniones que emanan del conjunto del cuerpo social.<sup>1</sup>

Para este estudio, es importante reflexionar y estudiar los acontecimientos o fenómenos políticos en razón a un enfoque analítico, que deben ser sustentados algunos de ellos en bases científicas. Así la cuestión se torna difícil, ya que la política posee un carácter fundamentalmente cambiante. De tal suerte que en Chihuahua tenemos un sistema político pluripartidista en el que la participación de los partidos políticos, en el pasado y en el presente se ha dado bajo un marco de continuas reformas políticas generadas por la demanda ciudadana y por el propio sistema político para su legitimación y sobrevivencia.

Los partidos políticos no se improvisan de un día para otro, ni tampoco nacen al calor de luchas políticas coyunturales o por el simple deseo de unos cuantos hombres o grupos, sino que responden a tendencias históricas, políticas y económicas determinadas. Los partidos políticos son organizaciones que se caracterizan por su singularidad, de base personal y relevancia constitucional, creados con el fin de contribuir en forma democrática a la construcción de la política local y nacional, además a la formación y orientación de la voluntad de los ciudadanos, así como a promover su participación en las instituciones representativas mediante la formulación de programas, la presentación y apoyo de candidatos en las correspondientes

---

<sup>1</sup> Robert J. Houben escribió "Los partidos políticos" en 1975, en el cual hace una descripción de su funcionamiento y su representatividad.

elecciones, y la realización de otras actividades necesarias para el cumplimiento de sus fines. Su principal tendencia es durar y consolidarse, y su finalidad última y legítima es obtener el poder mediante el apoyo popular manifestado en las urnas.

Los militantes de los partidos tienen derecho a ser electores y ser elegibles para todos los cargos directivos, a estar informados sobre sus actividades y situación económica, y a concurrir para formar sus órganos directores mediante sufragio libre y en la mayoría de los casos secreto, aunque no resulta preciso que sea directo. Los partidos tienen derecho a obtener ayuda financiera del Estado, a utilizar los medios de comunicación públicos y a constituir coaliciones o agrupaciones electorales.

En Chihuahua la participación política ha tenido avances que transcurren con una celeridad vertiginosa. Si en 1983 fue un año de sorpresas y cambios, por la llegada de la oposición al poder gubernamental, en donde cinco partidos políticos ganaron elecciones de ayuntamientos, nacieron nuevas fuerzas políticas que se han consolidado para el año dos mil. 1986 fue desconcertante, hubo mucha inconformidad del Partido Acción Nacional a aceptar su derrota en la elección por la gubernatura de Chihuahua e incluso la Iglesia participó tratando de cancelar las misas dominicales como una forma de protesta. Hubo aparición de organizaciones políticas panistas, y una etiquetación partidista de los medios de comunicación, más tarde se dio una recuperación por parte del Partido Revolucionario Institucional en municipios importantes. Hoy no es raro escuchar las preocupaciones de los partidos opositores al PRI que esperan elecciones

transparentes. Parece extraño porque quien dirige los procesos electorales es un órgano ciudadano y de hecho los propios electores en este tiempo se han convertido en observadores electorales.<sup>2</sup>. Ante esta nueva realidad, los gobiernos emanados de cualquier filiación partidista parecen estar empeñados en promover comicios limpios.

Como se ve la cosa la situación ha sido complicada, por ello es la obligación de garantizar elecciones perfectamente claras e inobjetables. Hoy se ve a Chihuahua con una cultura política más amplia, con ideas de cambio más desarrolladas, ya sin tanto temor a esas transformaciones que antes se dificultaban. Así con procesos electorales legitimados llegó la alternancia en el poder.

#### ***PARTIDO ACCIÓN NACIONAL, (PAN).***

Desde 1926, Manuel Gómez Morin, fundador de Acción Nacional, trabajó afanosamente reuniendo voluntades para formar un partido político. Escribe entonces el libro 1915, en el que llama a su generación para embarcarse en una vasta labor de reconstrucción nacional en los órdenes Económico, político y social.

En 1929 los grupos de revolucionarios se aseguraron el poder a través de la conformación del Partido Nacional Revolucionario -PNR-, logrando aglutinar a todos los partidos políticos existentes. En ese mismo año el vasconcelismo hizo renacer las esperanzas, cuando en las elecciones de 1929 fue

---

<sup>2</sup> Un observador electoral es el ciudadano que, acreditado ante la autoridad electoral, vigila cada una de las etapas de preparación y desarrollo del proceso electoral, incluyendo el día de la jornada electoral. Capítulo 6, numeral 4 de la Ley Electoral del Estado de Chihuahua.

postulado por el Partido Reeleccionista, dado su prestigio intelectual, así como su experiencia como Secretario de Educación Pública, pudo reunir a un grupo de intelectuales, estudiantes y profesionistas, entre ellos a Manuel Gómez Morín. Fue que en esos momentos Gómez Morín escribió a Vasconcelos: "...Yo siempre he creído que lo importante para México es lograr integrar un grupo, lo más selecto posible, en condiciones de perdurabilidad, de manera que su trabajo, sin precipitaciones, pueda ir teniendo cada día, por esfuerzo permanente, un valor y una importancia crecientes"<sup>3</sup>.

De haber escuchado a Gómez Morín, el vasconcelismo no habría sido una llamada, sino una institución; pero el vasconcelismo se apagó de súbito, aunque su luz y su experiencia fecundarían diez años más tarde en Gómez Morín, insobornables la esperanza y el hombre, éste reencendería el anhelo. José Vasconcelos se levanta sobre el nuevo milenio como factor de esperanza y a la vez de desasosiego, su pensamiento no es más que un emblema representativo del espíritu moderno, ese movimiento dual que va del optimismo creativo al terror que imprime lo creado (*Aguilar, 1999*).

Así, la idea de crear el Partido Acción Nacional nació de un grupo de jóvenes en el umbral de la vida pública. Estos jóvenes pensaron en la necesidad

---

<sup>3</sup> En esta elección presidencial Manuel Gómez Morín no estaba convencido de que fuera lo mejor para México, así que le comunica su convicción de que el país no necesitaba un caudillo, sino el trabajo permanente de un grupo de ciudadanos que luchara para dar soluciones a los problemas. Le hace ver las consecuencias de que todo el peso de las decisiones recayeran en un solo hombre y lo invita a formar un partido político.

imperiosa de una acción conjunta, para encontrar de nuevo el hilo conductor de la verdad. Advirtieron entonces que por toda la república corría la misma inquietud y una angustia idéntica embargaba a todos.

El chihuahuense Manuel Gómez Morín consideraba que lo más urgente era crear conciencia ciudadana, para que los mexicanos se percataran de los problemas que tenía el país y despertara en ellos el deseo de participar en la solución. Uno de los primeros objetivos sería el de formular para México una doctrina congruente y concreta, postulada como norma y guía para alcanzar sus metas. Así como una acción permanente que, basada en una actitud espiritual dinámica, hiciera valer en la vida pública la convivencia del hombre integral, una postulación de la moral y del derecho, como fuente y cauce de la acción política, y esta, no fuera un solo cambio de personas, sino una verdadera reforma de estructuras políticas y sociales, para de esa manera gestionar y obtener el bien común<sup>4</sup>.

En Chihuahua, el Partido Acción Nacional se convirtió en la principal fuerza opositora al sistema, una oposición real que se distinguía por promover un proyecto social distinto, compartía dos líneas defensivas que hacían coincidir a otros partidos frente a los métodos oficialistas: La lucha por la democracia y el respeto a la división de poderes<sup>5</sup>. En 1958 Luis Héctor

---

<sup>4</sup> Reflexiones de Carlos Castillo Peraza, ideólogo y expresidente del Comité Directivo Nacional del PAN sobre Manuel Gómez Morín en el 100 aniversario de su nacimiento el 27 de febrero de 1997, en el Auditorio Simón Bolívar de la Escuela Nacional Preparatoria.

<sup>5</sup> El PAN había venido siendo una organización partidista opositora, no había tenido acceso a recursos públicos, ni tampoco había podido repartir

Álvarez fue el candidato presidencial del PAN, el era un político chihuahuense consagrado intensamente a la tarea política, posteriormente en 1983, saldría electo presidente municipal de la Ciudad de Chihuahua durante aquel fenómeno de cambio político en el cual ganaron los principales municipios de Chihuahua. No sería sino hasta 1992 cuando llegaría el ex presidente municipal de Juárez, Francisco Javier Barrio Terrazas a la gubernatura del estado en esa, su segunda candidatura tras el fallido intento de las polémicas elecciones de 1986 que incorporaron al escenario político chihuahuense la resistencia civil al no aceptar la derrota y reclamar incluso ante la Organización de Estados Americanos la nulidad de las elecciones.

Para situarnos en la participación del Partido Acción Nacional en el espacio electoral entre el año 1980-2000, tenemos:

- La visita del Papa Juan Pablo II, fue la plataforma para revivir el revanchismo de la derecha contra el estado mexicano.
- La nacionalización de la banca en 1982, marco la ruptura de ciertas facciones de la derecha empresarial con el gobierno de la república, entre ellos el Grupo Chihuahua encabezado por Eloy Vallina, afectado con la expropiación del Banco Comercial Mexicano.

---

incentivos selectivamente a la sociedad, pero con los triunfos electorales se colocó en una situación problemática. Es diferente tener una identidad que antepone la utopía a la realidad que cuando es gobernante y quiere mantenerse en el poder (*Aziz, 2000*).

- Desde 1982, empezaba a formarse la Unión Democrática Internacional - UDI-, impulsada por los gobiernos republicanos de Ronald Reagan en Estados Unidos y el conservador de Margaret Thatcher en Inglaterra, en búsqueda de una nueva democracia, sintetizada en el objetivo de contar con gobiernos dirigidos por la iniciativa privada.
- En la década de los ochenta se dan los escenarios de la crisis política.
- Gobernaba el Estado de Chihuahua un contemporizador como Oscar Ornelas, quien después de su lanzamiento como candidato manifestó su desconcierto por la preferencia que de su persona hizo el PRI. Con Ornelas en la gubernatura se cedieron posiciones estatales a conspicuos panistas a los cuales también se les otorgaron no pocas delegaciones de secretarías de Estado. El Partido Acción Nacional inició la campaña política de 1983, con una gran concentración religiosa, convocada por el Arzobispado de Chihuahua en el Estadio de la Universidad Autónoma de Chihuahua en la capital del estado. En aquella ocasión, el Rector Humberto Reyes de las Casas, cuestionado por la facilitación del estadio para el acto político-religioso confeso que no pudo rehusarse. Quien lo había alquilado y pagado \$130,000.00 de renta era la esposa del senador priista José Socorro Salcido. Algo más: ¿Porque la tolerancia frente a la beligerancia del clero político en Chihuahua? tal vez porque así se le permitió.



- Complementa finalmente, como parte del escenario observable el hecho que, en sus visitas a México, el gran jefe del Opus Dei, Álvaro del Portillo, tomo precisamente Chihuahua como uno de los escenarios para sus tareas en México, mientras que los cuadros dirigentes del Partido Acción Nacional, por su parte, en las mismas fechas asistía a las charlas del infatigable conspirador venezolano Aristides Calvani de la Internacional Demócrata Cristiana en América Latina.<sup>6</sup>
- En 1986 tras denunciar un supuesto fraude electoral el PAN pierde la gubernatura de Chihuahua con el PRI. Francisco Barrio Terrazas, Ex presidente Municipal de Juárez, impugno el resultado electoral que trajo como consecuencias el incremento de las diferencias entre la Iglesia y el Estado, llegando Monseñor Manuel Talamas, obispo de Ciudad Juárez a amenazar con cancelar las misas dominicales hacia la segunda semana de julio, intención frustrada por el mismo Vaticano ya que ese hecho podría haber traído consecuencias graves a la Iglesia como institución. El PAN pierde en 1986 la alcaldía de Juárez, misma que recupera en 1992 y sostiene en 1995 y 1998 con resultados muy ajustados de hasta 1 punto porcentual de ventaja en los votos emitidos.

---

<sup>6</sup> Aristides Calvani, venezolano. Promotor del Opus Dei, fue teórico del movimiento social cristiano con el cual el Partido acción Nacional ha encontrado canales de identificación. Calvani se encuentra en proceso de beatificación.

- En el año 2000 el PAN recupera Chihuahua ganando la mayoría de las diputaciones federales y las dos senadurías de mayoría.
- El PAN gana la gubernatura con Francisco Barrio Terrazas en 1992 y se consolida el panismo en Chihuahua. La pierde en 1998.

*PARTIDO REVOLUCIONARIO INSTITUCIONAL, (PRI)*

Al terminar la segunda década del siglo, México se encontraba en una situación bastante precaria después de la prolongada lucha armada. En la esfera política, los distintos ejércitos estaban liderados por caudillos que habían defendido distintos intereses y mantenían compromisos con las regiones, tropas y personajes que habían patrocinado sus operaciones militares. Los débiles hilos que sostenían el pacto nacional no eran capaces de promover las tareas de reconstrucción económica, la búsqueda de soluciones que permitieran una transición pacífica del poder y evitar el riesgo de inestabilidad en las nacientes instituciones de la República.

La pobreza generalizada en el país, severos problemas financieros con el exterior y la existencia de caudillos poderosos, hicieron necesaria la definición de un frente político que previniera la posibilidad de un nuevo golpe de Estado, de otra asonada o levantamiento, como la rebelión de la huertistas en 1924, la rebelión de Serrano en 1927 o la guerra cristera en 1929. El primero de diciembre de 1928 se firmó el manifiesto del Comité Organizador del Partido Nacional Revolucionario (PNR), mediante el cual el General Plutarco Elías Calles invitaba a todos los partidos,

agrupaciones y organizaciones políticas de la República, de credo y tendencia revolucionaria, para unirse y formar el Partido Nacional Revolucionario.

El 4 de marzo de 1929 se fundó el PNR. El nuevo partido fue el marco para la integración y organización de las facciones de la Revolución en un solo organismo político y aseguró el cumplimiento del principio revolucionario de la no reelección y la continuidad de los programas de gobierno. El sistema de partido preponderante puso fin a la anarquía política y le dio a México una sólida estabilidad política; en adelante la lucha por el poder se desarrollaría al interior del partido.

Años más tarde, el 30 de marzo de 1938, el Presidente Lázaro Cárdenas lanzó la declaración formal de la Asamblea Nacional Constitutiva del Partido de la Revolución Mexicana -PRM- que substituiría al PNR. Con esa iniciativa se garantizó el liderazgo del presidente en turno en el partido; se le dotó además de una nueva orientación ideológica y se apuntalaron los mecanismos de participación política mediante la sectorización de sus bases de apoyo, emergiendo así los sectores obrero, campesino, popular y militar.

La nueva estabilidad política no se logró mediante el uso de la fuerza. En el mismo año de su fundación, el PNR compitió con 60 partidos registrados. El triunfo del Presidente Miguel Alemán inauguró la etapa de los presidentes civiles en la historia del país. Muchos países en América Latina necesitaron más de cuatro décadas para lograr substituir a los regímenes militares por gobiernos civiles. El 18 de enero de 1846 tuvo lugar la Segunda Gran Convención del Partido de la Revolución

Mexicana, que dio lugar a su transformación como Partido Revolucionario Institucional, designándose como primer presidente del comité central ejecutivo a Rafael Pascasio Gamboa.

El PRI, desde entonces, quedó únicamente constituido por los sectores agrario, obrero y popular y adoptó el lema "Democracia y Justicia Social".

Los gobiernos del PRI impidieron por largo tiempo los golpes de estado y desde 1946 sostuvieron regímenes civiles; ningún país en América tiene ese historial. Como fundamento de la estabilidad política, y en respuesta a la evolución de una sociedad más demandante, plural y participativa, tras sucesivas reformas político-electorales, el PRI garantizó el fortalecimiento de las instituciones y logró encauzar la pluralidad política y social a través del perfeccionamiento del régimen de partidos, y hasta el año 2000 fue partido mayoritario, ya que disminuyó su presencia nacional y perdió el ejecutivo federal, tras 71 años de ejercerlo.

En 1994, a pesar de los rezagos económicos acumulados, de una vulnerable situación financiera, la irrupción de un grupo armado en Chiapas y una presencia más amplia de los partidos opositores al PRI en los gobiernos estatales y municipales, México logró las elecciones más competidas en la historia de la nación, que los ciudadanos acudieran en un 78 % del padrón electoral a las urnas, en paz y en libertad.

El Presidente Ernesto Zedillo, frente al impulso democratizador, dentro y fuera del priismo, renunció a su capacidad de designar a su sucesor. Culminó con ello una larga tradición. Para el año 2000 enfrentó el

proceso electoral federal mermado por las divisiones y la candidatura a la presidencia de la República de Francisco Labastida Ochoa. Perdió la Presidencia de la República, después de 71 años de gobierno ininterrumpido.

El PRI en Chihuahua dio las primeras muestras de debilidad a nivel nacional al perder los más importantes municipios en 1983, ha venido a menos, perdiendo liderazgo, no logrando aglutinar a las más diversas corrientes políticas que lo componen, en el entorno priista se asume lo siguiente:

- Se observaba a principios de los ochenta en Chihuahua una crisis estructural que a la vez era nacional (económica, moral, política e ideológica), que dejaron los gobiernos anteriores, aunada a la corrupción del sistema y las demandas insatisfechas de servicios sociales para las clases populares.
- Como resultado de las elecciones de 1980 el PRI gana los comicios locales, en 1982 gana las 10 diputaciones federales en juego además de dos senadurías. En 1983 con episodios particulares que van desde el enfrentamiento de personas y sectores, hasta las denuncias de venta de candidaturas por los delegados priistas.
- Ha existido a partir de 1980 y hasta el año dos mil, un ataque sistemático al PRI por parte de la iniciativa privada y de la Iglesia, quienes junto con el PAN establecieron la triple alianza.
- La falta de democratización interna del PRI. Es evidente que un elemento que

desanima a la militancia es la imposibilidad de participar en las decisiones fundamentales del partido.

- El PRI recupera en 1998 la gubernatura del Estado y gana nuevamente la mayoría en el Congreso Local, pero no logra consolidar la unidad partidista, perdiendo nuevamente Parral, Ciudad Juárez y Jiménez entre otros.

### *PARTIDO DE LA REVOLUCIÓN DEMOCRÁTICA, (PRD)*

El Partido de la Revolución Democrática se constituyó de manera formal el 5 de Mayo de 1989. Su antecedente inmediato es el Frente Democrático Nacional creado para contender como alianza de grupos y organizaciones en las elecciones del 6 de Julio de 1988 que postuló como candidato a la Presidencia de la República al Ing. Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano que a la postre se convirtió líder moral.

Tres son las corrientes políticas fundamentales que logran conjuntarse en el PRD: La Corriente Democrática del PRI (grupo disidente del cual provenía el mismo Cuauhtémoc Cárdenas), La Izquierda Socialista, representada por el Partido Mexicano Socialista (PMS), creada en Marzo de 1987, y que incorporó las experiencias del Partido Mexicano de los Trabajadores (PMT) y del Partido Socialista Unificado de México (PSUM), que a su vez, es fruto de la unidad en 1981 del Partido Comunista Mexicano (PCM) y la Coalición de Izquierda y el Movimiento de Acción Popular.

Pero sin duda, su riqueza social, civil y política está simbolizada en la integración de cientos y miles de ciudadanos que fueron testigos y participantes de las gestas y luchas más importantes del pueblo de México en este siglo iniciando con la Revolución de 1910; La acción ejemplar y patriótica del presidente Lázaro Cárdenas con la expropiación petrolera; la repartición de tierras para el desarrollo de los ejidos en el país, y las acciones para favorecer al campo mexicano; la lucha de los ferrocarrileros de 1958 y la democratización sindical; la lucha de los maestros y la de los médicos en los sesentas; el movimiento estudiantil del 68; la lucha de la guerrilla urbana y rural de los setentas; la lucha de los trabajadores electricistas en la tendencia democrática del Sindicato Único de Trabajadores Electricistas de la Republica Mexicana a mediados de los setentas; las coordinadoras de masas de los sectores magisterial, campesino y urbano popular en los años ochentas; en la participación ciudadana y finalmente en la lucha por la democracia en la década de los noventa.

En su posicionamiento en Chihuahua el PRD se ha caracterizado por ser la tercera fuerza electoral, obteniendo algunas presidencias municipales rurales; ha tenido en su corto tiempo de vida partidista un desequilibrio de fuerzas hacia su interior que le han provocado rupturas y por lo mismo no le ha sido permitido crecer; en 1998 tuvo a la Dra. Esther Orozco como candidata externa a gobernadora; ha existido un enfrentamiento sistemático y permanente entre la dirección estatal y los comités municipales que incluso en Juárez provocó la emigración hace poco de destacados cuadros militantes, igualmente en Parral

hubo una deserción de 50 militantes en 1997.

#### *2.1.4. PARTIDO VERDE ECOLOGISTA DE MÉXICO, (PVEM)*

A finales de la década de los setentas, surgió una organización de carácter popular que se llama "Brigada de Trabajo Democrática y Social", dedicada al auxilio y solución de problemas en colonias populares y áreas marginadas.

Más tarde en 1980, debido a la creciente inquietud de la población por los problemas ambientales que afectaban su calidad de vida, la brigada se transformó en una agrupación ecologista; así fue como nació la Alianza Ecologista Nacional. Este grupo trabajo durante seis años y se extendió a nivel nacional logrando llamar la atención de la sociedad mexicana sobre temas, tales como los peligros de la planta nuclear de Laguna Verde en Veracruz, la destrucción de los bosques y las selvas tropicales y la contaminación del aire en las grandes ciudades.

Con la llegada masiva de miembros a la Alianza Ecologista se tomo la decisión de buscar nuevas formas de participación ciudadana, para lograr su vinculación a la vida político-social del país. Al mismo tiempo el esfuerzo llego a Chihuahua y grupos locales ambientalistas se integraron al proyecto, un académico, el Dr. Arturo Limón encabezaría los trabajos de integración y a la postre en 1992 sería candidato a la gubernatura del estado. Así, en 1986 se fundó el Partido Verde Mexicano (PVM) con la intención de participar en las elecciones federales de 1988, lo cual no fue posible pues no se obtuvo el registro como partido político. Sin embargo, el PVM se

integró al Frente Democrático Nacional y como se mencionó anteriormente apoyó la candidatura del Ing. Cuauhtémoc Cárdenas Solórzano con el compromiso de impulsar un programa de carácter ecológico en caso de resultar electo.

Tras su participación en las elecciones federales de 1991, el PVM perdió su registro por no haber alcanzado el 1.5% de la votación (obtuvo oficialmente 1.44%). A pesar de ello, el trabajo continuó y el 13 de enero de 1993, después de realizar 167 asambleas constitutivas en 24 estados de la República y contando con 86 mil afiliados, se recuperó el registro definitivo para participar en los comicios federales de 1994. El 14 de mayo de 1993 la asamblea nacional resolvió cambiar el nombre y emblema del partido, con el objeto de crear una mejor comunicación visual apegada a los principios motores de la organización. Fue entonces como se denominó finalmente Partido Verde Ecologista de México (PVEM) y su emblema se conformó por un tucán real que representa a la naturaleza posado sobre una V que significa la vida, la verdad y la victoria; dos serpientes emplumadas que representan a las culturas autóctonas de México rodean al tucán y miran de frente a un círculo que simboliza la concepción de unidad cósmica de la cultura náhuatl; el nombre del partido aparece con letras blancas alrededor del emblema de fondo verde.

#### *PARTIDO DEL TRABAJO, (PT)*

Se funda el 8 de diciembre de 1990 para participar en las elecciones federales de 1991 en la que obtuvo 270,000 votos, mismos que no fueron suficientes para alcanzar el 1.5% de la votación para conservar el registro. Entonces inicio su

reconformación realizando asambleas en más de la mitad de las entidades federativas del país. Realizó 18 asambleas estatales. El 13 de enero de 1993 recibió su registro definitivo por resolución del Instituto Federal Electoral.

En las elecciones de 1994, el PT obtuvo una votación cercana al millón de sufragios emitidos en todo el país. En esta elección, en ocasión del cambio sexenal de la presidencia de la república, la actividad política se multiplicó bastante, el PT registro a Cecilia Soto quien con su lema de campaña "súmate a lo nuevo" y la diversidad de su idea influyo al escenario político de esta elección federal.

El PT se formó a partir de la coordinación de varias organizaciones sociales: Comité de Defensa Popular en Chihuahua y Durango; Frente Popular de Lucha en Zacatecas; Frente Popular Tierra y Libertad de Monterrey, así como personas procedentes de la Unión Nacional de Trabajadores Agrícolas (UNTA); Coordinadora Nacional Plan de Ayala y del Movimiento Magisterial Independiente.

#### *OTROS PARTIDOS POLÍTICOS*

Existen en el entorno local otros partidos políticos, de menor representatividad ante la sociedad, entre ellos se encuentra Convergencia para la Democracia (CV), quien está constituido como un partido político nacional y busca según su declaración de principios: que con el concurso de la sociedad se busque un nuevo rumbo para la nación, en cuyo proyecto se incluyan oportunidades de progreso para todos y por medio del cual se busque fortalecer al país, logrando la estabilidad y la tranquilidad social que

permita consolidar al país integralmente y le permita participar con firmeza en la aldea global.

El Partido del Centro Democrático (PC) apareció de una fracción insurrecta del PRI que no logro capitalizar mayores éxitos, en Chihuahua no tuvo presencia, con poca participación electoral y una menor imagen pública.

Ante los escenarios de Chihuahua, los partidos políticos minoritarios, realmente no han desarrollado estrategias para lograr una mayor presencia y con ello una mayor representación. No han alcanzado posiciones políticas ya que su votación está muy por debajo de los mínimos establecidos para tales efectos.

### *LAS COALICIONES POLÍTICAS*

Una actividad política es, siempre, una actividad conjunta entre diversos seres humanos. En cierto modo, una acción de coaliciones. El saber hacer política ha de superar, desde las bases mínimas de partida, las dificultades que el individualismo opone a todo acuerdo por vías voluntarias. Todas las personas son, en algo diferentes o discrepantes, hasta de los más afines. Igualmente pasa con las organizaciones, de ahí que el éxito de las coaliciones políticas no resida solo en posibles coincidencias en plataformas de acuerdo inicial, sino en el pronto establecimiento de una cierta jerarquía o disciplina, que aún voluntariamente originada y aceptada, presupone un inevitable recurso al liderazgo. Con un débil liderazgo es difícil pronosticar un porvenir exitoso a ninguna alianza, aunque los criterios básicos de acuerdo sean de gran fundamento moral, y con un liderazgo destacado no sólo los éxitos se

presienten más probables, sino que, por la naturaleza de las cosas, la coalición tiende a ensancharse en vez de dispersarse, porque la agregación de colaboraciones, aunque parezca contradictorio, se produce más calurosamente tras la secuela de un claro liderazgo que en la deliberación de los pactos entre iguales.

### **EL DESARROLLO POLÍTICO INSTITUCIONAL**

En México, la política empezó a cambiar a partir de captarse severas críticas tanto del interior como del exterior por el monopolio político existente en un sistema de partido hegemónico dominado por el PRI.

Los signos actuales en cuanto al desarrollo político de las instituciones son de una evolución tan rápida, como imposible de detenerse. Nada podrá ser ya igual a otras etapas superadas. El caso de Chihuahua en que los opositores le dieron al país entero un parteaguas con sus luchas políticas sobre todo por el proceso político de 1986, que se caracterizó por la resistencia civil en protesta por los resultados electorales de ese año. Quisieron los panistas "chihuahuizar" al país como ejemplo político de los cambios que se venían presentando en el Estado de Chihuahua a favor de una mayor democratización de la sociedad.

En realidad, las reformas políticas permitieron la presencia de nuevos actores en el escenario local y nacional, ante la opinión de muchos, la década de los noventa implicó novedosos resultados electorales que permitieron en su conjunto fomentar la transición política en Chihuahua. La legitimidad, energía y sistematización de los órganos electorales consolidó el rumbo

democrático y con ello una nueva realidad política en el país, permitiendo una mayor participación ciudadana y un claro redimensionamiento de los partidos políticos.

### *RETROSPECTIVA HISTÓRICA. IDEAS Y DISCURSOS*

Dentro del discurso político mexicano, se llegó a calificar al régimen de tener una democracia dirigida, controlada, limitada, para hacer énfasis de que no existía una democracia plena, sin embargo tampoco podría asumirse abiertamente el reconocimiento de contar con una dictadura. Es a esos adjetivos a los que Enrique Krauze se refirió notablemente a través de sus artículos periodísticos<sup>7</sup>, en los cuales invitaba a la elite política a instaurar un pleno y auténtico régimen democrático en nuestro país. Frente a esa difundida adjetivación de la democracia en el país, se vinieron dando los cambios, dejando por consiguiente atrás las conceptualizaciones de los científicos políticos que clasificaron al régimen político de autoritario (*Krauze, 1992*).

A lo largo del periodo en estudio (1980-2000) la evolución de las propuestas y la práctica política en Chihuahua, removieron las viejas bases estructurales del sistema político mexicano. Ello se produjo por las condiciones del Estado, que eran propicias para una renovación de la política y porque la cultura política de los

---

<sup>7</sup> Enrique Krauze escribió en la Revista Vuelta en donde analizaba las circunstancias del sistema hegemónico y la necesidad de lograr un cambio substancial que redundara en un fortalecimiento de la democratización de la sociedad. En 1987 escribió Biografía del Poder en donde hace mención del presidencialismo mexicano.

chihuahuenses le permitía emitir desde un voto diferenciado, hasta un abstencionismo conciente, demarcando así una frontera de la credibilidad en la participación ciudadana y exigiendo por consiguiente a los partidos una mayor responsabilidad en el quehacer político.

La realidad se fue transformando al ciudadanizarse los órganos electorales, la operación electoral y su información se volvió más confiable, las estructuras del poder se fueron renovando, no así el Partido revolucionario Institucional que continuaba llevando al debate el nacionalismo revolucionario. Los problemas y conflictos del PRI con la ciudadanía aumentaron y los paradigmas de su participación política se vieron cada vez más cuestionados.

Frente a este conjunto de hechos se constata la importancia objetiva del cambio político y los aportes a la convivencia pacífica, la defensa de los intereses de la mayoría, la creación de una cultura de respeto a los resultados electorales y la formación de una generación democrática.

Las ciencias sociales han demostrado que no todos los partidos políticos que llegan al gobierno alcanzan la categoría de partidos históricos. Los partidos históricos son en esencia portadores de cambios que adecuan a las sociedades a transformaciones que genera el contexto. La calidad de partido histórico se encuentra entonces en la capacidad de comprender las peculiaridades de un momento concreto, dentro del proceso histórico del país y en particular de Chihuahua.

En Chihuahua los partidos históricos se reducen a dos, el PRI y el PAN, ya que los demás, incluido el PRD, no han tenido

éxito fuera de algunos triunfos aislados en el poder municipal, que al término del trienio constitucional vuelven a perder.

No obstante la heterogeneidad estructural de México puede decirse que han prevalecido dos etapas importantes a lo largo del siglo pasado: El nacionalismo revolucionario y la democratización de la sociedad.

Por un lado el nacionalismo revolucionario que comprende de 1910 a 1980, corresponde al período de la Revolución Mexicana y su sostenimiento por el Estado como base de orientación ideológica para la administración pública, instituyó un sistema de partido hegemónico dentro del cual fecundaron y se fortalecieron un conjunto de estigmas y actitudes políticas que no permitía a la oposición acceder al poder.

También en este período el fortalecimiento del PRI fue congruente con el avance del tiempo, no así, al llegar a los ochentas. Las desavenencias personales cultivadas en la cultura de la hegemonía política y social, hicieron de los priistas el medio y el mecanismo más factual de la intolerancia fraccional. Otra razón que explica al sistema político con el partido hegemónico, es que el PRI nunca rompió sus hilos con el gobierno, dada su dependencia, tuvo pocas oportunidades de institucionalizarse como una verdadera entidad política. En Chihuahua mientras se registraban elecciones locales o federales, el PRI siempre redujo su acción y decisión partidaria a las decisiones de una elite política emanada del gobierno. Como argumentos de esta práctica se esgrimieron la urgencia de las tareas pendientes que había dejado la revolución y el descarado

interés por el usufructo de los beneficios del poder. La estructura vertical de mando no se reproducía por la legitimidad del voto y el consenso, sino, por la gracia e incondicionalidad a la elite política existente.

Por otro lado la democratización de la sociedad en la que el sistema de partido hegemónico inicia su declinación a principios de los ochenta. En ese tiempo la fuerza de la democratización de la sociedad estuvo radicada en la apertura gubernamental para abrir los espacios políticos aún más a los partidos de oposición, enviando señales a través de reformas electorales que llevaron a la ciudadanización de los árbitros electorales.

En 1982, tras la devaluación del peso frente al dólar la oposición encontró condiciones para presionar y participar en la muy cercana transición política que se veía venir. En Chihuahua el escenario democrático serviría para que el PAN ganara en 1983 los siete principales municipios del estado, incluyendo Juárez y Chihuahua. De este modo la democracia que se instauraba no tuvo un camino fácil, pues tuvo que asumir la anulación de algunas elecciones, la substitución de un presidente municipal y la lucha de resistencia civil de 1986.

A partir de 1980, lo trascendente, fue la opción que construyó el PAN a partir de una clara decepción ciudadana para con el PRI y los gobiernos emanados de él. La creación de organizaciones políticas afines al PAN en el Estado, como el Frente Cívico de Participación Ciudadana, Jóvenes Universitarios y la definición de la Confederación Patronal de la Republica Mexicana, Sección Juárez, definida como propanista, plantearon soluciones a la



problemática social que se habían venido acumulado a lo largo de la historia.

En 1983, fueron cinco los partidos políticos que accedieron al poder en Chihuahua: el Partido Acción Nacional 7 municipios; el Partido Socialista Unificado de México 1; el Partido Revolucionario de los Trabajadores 1, el Partido Popular Socialista 1 y el Partido Revolucionario Institucional 57. Entonces en Chihuahua se conocieron nuevas formas de gobernar, encontrando a la vez parámetros de valor diferentes para la emisión de los votos subsecuentes. Chihuahua en 1986 tuvo uno de sus más críticos momentos políticos, al ganar el PRI las elecciones para gobernador y recuperar las alcaldías perdidas tres años atrás y emprender el PAN una lucha de resistencia civil, protestando contra el fraude electoral. En este tiempo se dio desde la violencia física, hasta la verbal y escrita.

En efecto, a partir de los ochentas el sólido régimen mexicano empezó a redimensionarse. Numerosos analistas se animaron a vaticinar que el autoritarismo institucional mexicano enfrentaría por ese tiempo una disyuntiva histórica: Al tener que elegir entre una democracia plena o un autoritarismo directo. Difícilmente ante los nuevos escenarios el régimen priista, podría mantenerse con las características que le dieron origen. Puede decirse que en verdad, a partir de 1986 empezaron a ocurrir cosas que rompían las reglas previsibles del sistema sancionadas por la tradición, ocasionando cambios importantes. La aparición de la corriente democrática dentro del PRI y su posterior escisión; la masiva insurrección electoral de 1988; la consecuente pérdida del control priista en los dos tercios de la Cámara de Diputados y

la pérdida en Chihuahua del Congreso del Estado en 1992; la acción presidencial contra los líderes del sindicato petrolero y del sindicato magisterial; la cesión del PRI de la primera gubernatura a la oposición en 1989 en Baja California Norte y la segunda tres años después en Chihuahua; el claro acercamiento entre el Estado y la Iglesia Católica. Todo esto debe ser considerado como los orígenes del cambio del sistema político mexicano

#### *LA NUEVA CONVIVENCIA Y LA ALTERNANCIA EN EL PODER*

Tras las elecciones estatales de 1991, se abrió un nuevo período en la situación política local, caracterizada por la apertura democrática iniciada en 1983, que consolidó la llegada de la oposición a la gubernatura del estado en 1992. En este año se consolidó el Partido Acción Nacional, constatándose, sin embargo, que no estuvo en ese sexenio exenta de problemas y significativos retrocesos, lo que permitió al PRI recobrar nuevamente el poder en 1998. En consecuencia nos hallamos en una fase nueva de una situación política en la que se da la alternancia en el poder, provocada por los ciudadanos y su comportamiento en los procesos electorales.

Existen factores que señalan la evidente degradación del gobierno, especialmente por los casos de corrupción y del mal manejo de las decisiones presupuestarias, aunado a bajos índices en la prestación de los servicios públicos que tanto necesita la sociedad. Acompaña a este proceso de convivencia social y de alternancia en el poder, el interés de la sociedad por los candidatos y sus propuestas, llevando su intención al voto

ciudadano<sup>8</sup>. Esto explica la preocupación de los partidos políticos, ellos están viendo como los ciudadanos se comprometen a participar con su voto más conscientemente. Desde una teoría académica, no directamente política, sino realmente cognoscitiva. Cuestiones como la democratización, la gobernabilidad o incluso el futuro de la democracia, adquieren tonalidades nuevas y abren a problemáticas muy distintas de aquellas a las que nos ha acostumbrado el vocabulario que la transición brinda a los políticos y a la ciudadanía.

Hay, además, numerosas y patentes muestras de la conducta de los electores para permitir a los partidos políticos el ejercicio del poder: El voto del miedo de 1994<sup>9</sup>; el voto diferenciado en la capital del estado en 1995, dando el triunfo en elecciones de presidente y de diputados a partidos políticos diferentes o el voto de castigo en el año 2000 en el que triunfo Vicente Fox por el PAN. Estas cuestiones se apuntan para el análisis conductual del ciudadano, entonces se observa la voluntad de cambio, resaltando la necesidad de impulsar una amplia conjunción de la fuerza colectiva que posibilita el acceso a propldjouestas alternativas y concretamente al cambio en la situación política que forma consensos entre los individuos, que garantiza su libertad y la

---

<sup>8</sup> Las tendencias electorales que se han observado indican que en Chihuahua ha existido un malestar político y un rechazo al PRI que se ha expresado a través del panismo desde los años sesenta (*Gómez, 1989*)

<sup>9</sup> Termino que se da al voto, dados los magnicidios de Luis Donaldo Colosio y José Francisco Ruiz Massieu, así como la aparición de la guerrilla chiapaneca denominada Ejército Zapatista de Liberación Nacional, entre otros.

expresión de los distintos puntos de vista (*Pineda, 2006*).

En Chihuahua, se ha vivido el tránsito de un sistema hegemónico posrevolucionario con elecciones no competitivas y del ejercicio monopólico del poder, a una democracia consensual, que es un sistema multipartidista con elecciones competitivas, en el que el poder se comparte.

## REFERENCIAS

Aguilar, P. (1999). José Vasconcelos: Odiseo en la red, en *Revista Metapolítica* No. 12 octubre-diciembre.

Aziz, A. (2000). Los ciclos de la democracia. *Gobiernos y elecciones en Chihuahua*. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

Gómez, S. (2000). Los adjetivos de la democracia en Chihuahua, en la *Revista Argumentos*. México: Universidad Autónoma Metropolitana.

Houben, R. J. (1975). *En Los partidos políticos*. Barcelona: Salvat Editores.

Krauze, E. (1992). *Textos heréticos*. México: Editorial Grijalbo.

Ley Electoral del Estado de Chihuahua, En línea:  
<http://www.ordenjuridico.gob.mx/Estatal/CHIHUAHUA/Leyes/CHIHLEY053.pdf>, 20 de marzo de 2011.

Pineda, S. (2006). La construcción del consenso: Alternancia política y reforma electoral en Chihuahua. En *cambio político y participación ciudadana en Ciudad Juárez*. México: Universidad Autónoma de Ciudad Juárez.

---

---

## Representación física de las figuras cónicas

Claudia Lorena Carreón Rodríguez, Arcelia Guillermina Fernanda Gaspar De Alba Diéguez,  
Plácido Hernández Sánchez

Departamento de Física y Matemáticas del Instituto de Ingeniería y Tecnología.  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### RESUMEN

El propósito de este artículo es presentar una propuesta donde abordaremos la representación de las cónicas por medio de la manipulación de artefactos en un escenario de divulgación, creando un medio en el cual el visitante pueda observar, analizar, conjeturar, preguntar y transitar entre las diferentes representaciones de las cónicas.

**Palabras clave:** Escenario de divulgación, artefactos, analfabetismo científico, representaciones.

### INTRODUCCIÓN

En la actualidad, los escenarios de divulgación juegan un papel importante para el desarrollo del conocimiento del ser humano ya que a través de diferentes actividades como talleres, carteles, juegos interactivos, manipulación de artefactos, despiertan el interés a la sociedad en general. En los últimos años los museos, centros de ciencia han ayudado a tener una comunicación con la gente.

### PROBLEMÁTICA

Los escenarios de divulgación son parte de la educación informal, a la cual las personas tienen acceso. Es decir algunas personas que ya no asisten o regularmente no van a las escuelas una de las maneras de hacer nuevo conocimiento es de manera informal y una forma seria por medio de la divulgación.

Así bien, el aprendizaje y/o la educación en ambientes no formales

facilitan la interacción social y el aprendizaje colaborativo. El lema << aprender juntos >> es una de las mayores aportaciones de un escenario de divulgación. Las actividades que se exponen en este tipo de escenarios, son recursos válidos para el aprendizaje no formal (*Guisasola y Morentin, 2007*). Es por ello que los escenarios de divulgación se consideran dinámicos y atractivos para el ser humano, lo cual fortalece la aprehensión conceptual.

Ya que los escenarios de divulgación nos dan la facilidad de desarrollar diferentes actividades, nos daremos a la tarea de crear actividades donde el visitante manipule artefactos, realice representaciones gráficas de las cónicas, es decir, una forma de expresar su representación mental y hacerla externa.

Lo cual nos lleva a la siguiente pregunta de investigación. ¿Qué fenómenos, relacionados con el conocimiento, emergen en los visitantes cuando manipulan

artefactos que generan las cónicas en diferentes representaciones en un escenario de divulgación? El planteamiento que hacemos para la realización de esta investigación nos lleva a proponer el siguiente objetivo:

Analizar en un escenario de divulgación, el tránsito entre multirepresentaciones por medio de mecanismos articulados/artefactos generadores de cónicas.

Una vez que se tengan los resultados de las hojas de trabajo comprobaremos si la manipulación de artefactos dentro de un escenario de divulgación, permitirá que los visitantes conceptualicen las cónicas, identifiquen sus parámetros y transiten entre las diferentes representaciones.

## ESTADO DEL ARTE

Para poder identificar y constatar cómo es que los escenarios de divulgación han sido parte fundamental para la adquisición de conocimiento y cómo han evolucionado, se ha realizado una exploración en diferentes medios de información.

- Dimensión epistemológica: Hasta mediados del siglo XVII la comunicación de informaciones científicas de un investigador a otro, dependía de la correspondencia particular o de la publicación de libros o folletos (*Calvo, 2003*).

La revista científica tuvo más importancia que cualquier otra iniciativa de las sociedades científicas.

La ventaja de una publicación regular

es que proporciona una difusión rápida de los resultados que de forma independiente o por separado no tendrían gran significación.

El analfabetismo científico<sup>10</sup> de la mayoría de los individuos que integran nuestra sociedad, hace que sientan por la ciencia algunos de estos temores derivados del desconocimiento o de la indiferencia. También inquietan los cambios que la ciencia y tecnología introducen en la sociedad desde la Revolución Industrial, pero sobre todo, en la segunda mitad del siglo XX a partir de la bomba atómica y en las fantásticas innovaciones que se dan en las disciplinas científicas y sus consecuencias tecnológicas y humanas: la revolución electrónica, los avances de la biología, etc. (*Calvo, 2003*).

Todo lo anteriormente visto es de gran importancia ya que nos dan la visibilidad de cómo los escenarios de divulgación han ido evolucionando y como han sido parte primordial ya que lo vivimos cotidianamente a lo largo de los años.

- Escenarios de Divulgación: La claridad del lenguaje y la utilización de términos y expresiones que puedan ser comprendidos por el público no especializado son imprescindibles se

---

<sup>10</sup> Por analfabetismo científico entenderemos que es la ignorancia de la ciencia, esto quiere decir que, "la ciencia es información, se ignora que es poder transformar esa información en conocimiento y en aplicaciones (*Santander, 2007*).

ha realizado una exploración de diferentes medios de información para presentar las siguientes definiciones.

- Escenarios: Etimológicamente *escenario* proviene del latín *scenarium* y de acuerdo a la Real Academia Española (RAE), es:
  - “1. m. Parte del teatro construida y dispuesta convenientemente para que en ella se puedan colocar las decoraciones y representar las obras dramáticas o cualquier otro espectáculo teatral.
  - 2. m. En el cine, lugar donde se desarrolla cada escena de la película.
  - 3. m. Lugar en que ocurre o se desarrolla un suceso.
  - 4. m. Conjunto de circunstancias que rodean a una persona o un suceso”<sup>11</sup>

Con estos significados podremos definir a un escenario como un lugar o espacio donde se presenta un acontecimiento, en el cual plasmaremos la investigación y las actividades.

- Divulgación: Etimológicamente la palabra *divulgación*, proviene de latín *divulgāre* y de acuerdo a la RAE la define como publicar, extender, poner al alcance del público algo<sup>12</sup>.

Según *Guerrero (2002)*, “El objetivo de la divulgación científica es facilitar que la sociedad disponga de los conocimientos básicos relacionados con las distintas ramas de la ciencia y de la tecnología”. Un aspecto a considerar, dentro de la divulgación, es la multitud receptora a este medio. La

<sup>11</sup> <http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?LEMA=escenario>

<sup>12</sup> [http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=divulgar](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=divulgar)

composición de estos individuos es que sin ser expertos, tienen una formación científica que les ayuda a la comprensión de conceptos y relaciones abstractas, pero también a aquellos que no han adquirido esta formación y cuyo interés puede despertarse con este tipo de comunicación científica.

*Massarani y Castro (2004)*, afirman que “la divulgación científica es una actividad en permanente proceso de (re)construcción” y concluyen diciendo que “la divulgación de la ciencia debe estar incluida en un proceso colectivo suficientemente amplio, que involucre a instituciones de investigación universidades, gobiernos, así como a los actores que tejen estos hilos: los científicos, comunicadores, periodistas, investigadores y estudiantes”.

Otro artículo importante es el de *Barceló (1998)*, en el se describe el papel que ha desempeñado la ciencia y tecnología en el mundo actual, así como también la ciencia y divulgación y afirma que: “No existe la ciencia o la tecnología absolutamente neutra. Es del todo imprescindible ayudar a extender la comprensión en torno al alcance de la tecnociencia<sup>13</sup> hasta el gran público formado por no especialistas”.

Aunado a esto, considera que no todos los científicos desean abordar a la tecnociencia, ya que al dejar a un lado el método científico y el lenguaje matemático genera en ellos cierta inseguridad, sin embargo existen aquellos que reconocen la importancia de transmitir su conocimiento de una manera más atractivo.

<sup>13</sup> Por tecnociencia se entiende que: “es un metodología de rasgos distintivos, de diferencia entre ciencia y tecnología” *Echeverría (2005)*

De acuerdo a previas investigaciones hemos visto las características y objetivos primordiales de lo que es divulgación, pero pocas son las investigaciones que hasta el momento hemos encontrado donde los escenarios de divulgación se relacionen con el área de Matemática Educativa (ME).

El primer trabajo que encontramos en el área de ME es el de *Hernández (2011)*, el cual titula *Los usos de la periodicidad en Ambiente de Divulgación*. Con este trabajo el autor pretende investigar cómo se usa la periodicidad en un ambiente de divulgación, para ello pretende proponer tareas para experimentar en ambiente de divulgación.

*Zaldivar (2009)*. Presenta un trabajo orientado hacia el diseño e implementación de un “taller de difusión” enfocado al área de modelación de una estabilidad de una ecuación diferencial.

Esta investigación nos interesa explorarla ya que es una de las pocas investigaciones que se han realizado dentro de la matemática educativa.

*Gómez (2009)* nos presenta a la difusión del conocimiento científico como un objeto de estudio ya que si no se toma de esta manera se perdería cosas básicas para su explicación más completa y no en si de la difusión si no del fenómeno de difusión del conocimiento científico. A su vez muestra la diferencia de lo que es proceso de difundir y divulgar. Ya que afirma: “Procesos de difusión dependen del tipo de público al que se dirige. No en valde, en el medio académico y de la comunicación se distingue lo que se llama difusión y divulgación, tomando en consideración que la difusión es dirigida hacia un público de especialistas en el tema, con conocimiento e

intereses afines, mientras que la divulgación es dirigida hacia el público que no es experto en el conocimiento, es decir, la divulgación es un tipo de difusión pero dirigida hacia el vulgo”.

En estas revisiones bibliográficas visualizamos la manera como cada autor utiliza la difusión, divulgación, y en la cual se tomara como base para poder diseñar nuestras guías de trabajo y así presentarla en este tipo de escenarios de divulgación para llevar a cabo nuestra investigación.

- Artefactos: Etimológicamente la palabra artefacto, proviene de latín arte factus que significa hecho con arte y de acuerdo a la RAE la define de la siguiente manera:  
“1.m. Obra mecánica hecha según arte.  
2.m. Máquina, aparato.  
3.m. despect. Máquina, mueble, y en general, cualquier objeto de cierto tamaño.  
4.m. Carga explosiva; p. ej., una mina, un petardo, una granada, etc.  
5.m. En los experimentos biológicos, formación producida exclusivamente por los reactivos empleados y perturbadora de la recta interpretación de los resultados obtenidos.  
6.m. Med. En el trazado de un aparato registrador, toda variación no originada por el órgano cuya actividad se desea registrar.”<sup>14</sup>

<sup>14</sup>

[http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO\\_HTML=2&L EMA=artefacto](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltGUIBusUsual?TIPO_HTML=2&L EMA=artefacto)

Ordinariamente, se piensa en un artefacto como un objeto material, algo fabricado por un ser humano. En antropología, el estudio de artefactos se considera a veces parte del estudio de la cultura material, que es distinto de algún modo al estudio de la conducta y el conocimiento humano. Según esta interpretación del *artefacto como objeto*, es sencillo el concepto de artefacto en la categoría de herramienta, pero no avanza mucho haciendo esto.

Según *Cole (1999)*, “un artefacto es un es un aspecto del mundo material que se ha modificado durante la historia de su incorporación a la acción humana dirigida a metas”.

En virtud de los cambios realizados en su proceso de creación y uso, los artefactos son conceptuales. Conceptuales en la medida en que su forma material ha sido moldeada por su participación en las interacciones de las que antes eran parte y que ellos median en el.

*Cole (1990)* es considerado uno de los máximos exponentes de la Psicología Cultural, desarrolló el concepto de artefacto cultural para sustentar sus ideas sobre la importancia de la dimensión cultural en el desarrollo de los procesos psicológicos. Sostiene que las características propias de los procesos psicológicos humanos son su mediación cultural, su desarrollo histórico y su utilidad práctica.

Los artefactos están destinados para la comunicación e interacción entre seres humanos y el mundo físico. Los artefactos culturales, como unidad descriptiva, indican la materialidad del artefacto y su aspecto simbólico. De esta forma el entorno cultural

humano, estaría compuesto por artefactos culturales de doble condición *material* y *artificial*.

Según *Radford (2006)*, “los artefactos no son simplemente ayudas para pensar, ni simples amplificadores, sino más bien partes constitutivas y consustanciales del pensamiento. Pensamos con y a través de artefactos culturales”.

## MARCO TEÓRICO

*Duval (1993)* considera a las representaciones semióticas como un medio de exteriorización de las representaciones mentales para fines de comunicación, es decir, volverlas visibles o accesibles a los demás. Pero no son únicamente importantes para la comunicación si no también son fundamentales para la actividad cognitiva del pensamiento.

Las representaciones semióticas muestran registros diferentes, cada registro remite a un sistema semiótico<sup>15</sup> que tiene dificultades propias de significado y de funcionamiento.

### *Significados de sistemas de representación.*

El término *Sistema de representación* tiene algunos significados en ME. Buscamos utilizar los sistemas de representación para representar diferentes facetas de un objeto matemático.

La teoría de *Duval (1993)* plantea en lo general, que las representaciones semióticas utilizadas normalmente en matemáticas no se generan de manera

---

<sup>15</sup> Benveniste (1994, citado por Duval 1993a p.2) caracteriza un sistema semiótico por su modo sensorial, por ámbito de validez, por la naturaleza y el número de sus signos y por su tipo de funcionamiento.

aislada, sino que pertenecen a sistemas de representación que tienen su propia estructura interna, sus propias limitaciones de funcionamiento y de significado, que pueden ser caracterizadas en función de las actividades cognitivas que permiten desarrollar.

Estas actividades cognitivas condicionan la estructura misma del sistema de representación. *Duval (1993)* lo establece en los términos siguientes:

- “Para que un sistema semiótico sea un registro de representación, debe permitir las tres actividades cognitivas ligadas a la semiosis:
- La formación de una representación identificable como una representación de un registro dado.
- El tratamiento de una representación que es la transformación de la representación dentro del mismo registro donde esta ha sido formada.
- El tratamiento es una transformación interna a un registro.
- La conversión de una representación que es la transformación de la representación en otra representación de otro registro en la que se conserva la totalidad o parte del significado de la representación inicial”.

Según *Duval (1993)* un sistema semiótico puede considerarse como un registro de representación cuando permite la formación de una representación identificable como una representación de un registro dado: una frase, un dibujo de una figura geométrica, escritura de una fórmula.

Para *Goldin y Janvier (1998)*, un sistema de representación dependerá de las

necesidades que tenga cada persona al hacer uso de la representación, ya que esto cambia de acuerdo a las reglas matemáticas y otras propiedades del objeto matemático.

*Conexión entre artefactos y representaciones semióticas.*

Hemos visto como los artefactos han figurado a través de la historia de la matemática y como para algunas personas ha servido de apoyo para facilitar el trabajo que se desea realizar y como se va dando la construcción del conocimiento.

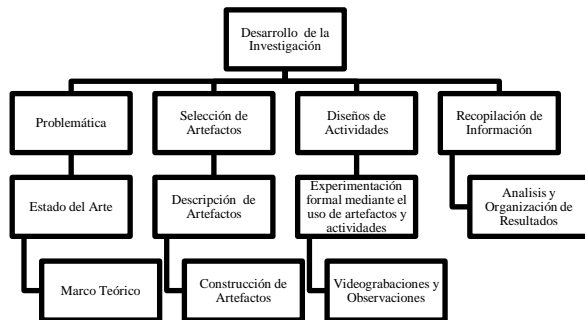
Como podemos ver, un artefacto es una representación física de un modelo que contiene matemática y como plantea *Duval (1993)* no es posible acceder al conocimiento sin el recurso a una variedad de registros de representación.

Los artefactos son herramientas que nos facilitarán el proceso de manipulación, visualización, reconocimiento de las características de las cónicas, en este medio vemos la posibilidad de manipular diferentes artefactos como hiperbolografos, elipsógrafos, parabolografos, entre otros que contribuyen a la relación entre la representación semiótica con la mental, que el visitante tendrá sobre el artefacto.

## **METODOLOGÍA**

Para abordar a nuestro problema planteamos el siguiente esquema .





Esta investigación está sustentada mediante su marco teórico y por su estado del arte descrito anteriormente. Puesto que nuestra investigación se está haciendo en base a las secciones cónicas, se diseñaron artefactos que dibujan estas curvas.

Para el parabológrafo se seleccionó el conicóngrafo de hilo tenso, para el elipsógrafo el elipsógrafo de Artobolevskii y para el hiperbológrafo: hiperbológrafo de Inwards.

El diseño de los artefactos se realizó en cartulina para hacer un primer acercamiento y observar los detalles de construcción de los artefactos en el momento de su reproducción. Una vez que se demostró su funcionamiento, se prosiguió a la construcción en madera.

Por cada artefacto que se construyó, se realizarán las actividades correspondientes para que los visitantes puedan manipularlos y generar el conocimiento que consideramos que es viable.

Las actividades, videgrabaciones y las observaciones de los visitantes, conformarán la estructura de datos para llevar a cabo el análisis y poder determinar si nuestro objetivo se cumple.

## COMENTARIOS

Hasta el momento hemos construido los artefactos y estamos en el proceso de diseño de las actividades. Nuestra principal expectativa es que, una vez que el visitante haya finalizado todas las actividades, pueda transitar entre las diferentes representaciones de las cónicas.

## REFERENCIAS

Barcelo, M. (1998). *Ciencia, divulgación científica y ciencia ficción*. Quak, vol. 11 pp.1 -10.

Calvo, M. (2003). *Divulgación y Periodismo Científico: entre la claridad y la exactitud*. México: Dirección General de Divulgación de Ciencia Universidad Nacional Autónoma de México.

Cole, M. (1999). *Psicología cultural: una disciplina del pasado y del futuro*. 2da edición. Madrid. Morata.

Duval, R. (1993). *Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée*. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, 5: 37-65 (IREM de Strasbourg).

Duval, R. (1999) *Semiosis y Pensamiento Humano, registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali: Universidad del Valle, Instituto de Educación y Pedagogía, Grupo de Educación Matemática.

Echeverría, J. (2005). *La revolución tecnocientífica*. Confines pp. 9-15.  
<http://confines.mty.itesm.mx/articulos2/EcheverriaJ.pdf>

Goldin, G. y Janvier, C. (1998). *Representation and the psychology of mathematics education*. Journal of Mathematics Behaviour, 17 (1), 1-4.

Gómez, K. (2009). *Los procesos de difusión del conocimiento matemático. Un estudio socioepistemológico*. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México.

Guisasola, J. y Morentin, M. (2007). *¿Qué papel tienen las visitas escolares a los museos de ciencia en el aprendizaje de las ciencias? Una*

*revisión de las investigaciones*. Revista de la Enseñanza de la Ciencia. 25 (3): 401-414.

Hernández, P. (2011). Usos de la periodicidad en ambientes de divulgación, XIII CIAEM-IACME, Brasil, 26-30 Junio.

Radford, L. (2002). *The Seen, the Spoken and the Written: A Semiotic Approach to the Problem of Objectification of Mathematical Knowledge*, For the Learning of Mathematics, 22 (2): 14-23.

Radford, L. (2006). *Elementos de una teoría cultural de la objetivación*. Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, Special Issue on Semiotics, Culture and Mathematical Thinking, pp. 103-129.

Radford, L. (2008). *The ethics of being an knowing: Towards a cultural theory of learning*. In L. Radford, G. Schubring & F. Seeger (Eds.), *Semiotics in Mathematics Education: Epistemology, History, Classroom, and Culture* (1 ed., Vol. 1, pp. 215-234). Rotherdam: Sense Publishers.

Santander, J. (2007). Analfabetismo científico, analfabetismo filosófico. Revista de filosofía a paste rei. 49 pp.1-6.

Zaldivar, D. (2009). Una caracterización de la función de un escenario de difusión de la ciencia desde una visión socioepistemológica. El caso de la re significación de lo estable. Tesis de maestría no publicada. Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional. México.

---

---

## Secuencia didáctica para el aprendizaje de las figuras cónicas y sus diferentes representaciones

Marcela Yolanda Dávila Ornelas, Arcelia Guillermina Fernanda Gaspar De Alba Diéguez,  
Plácido Hernández Sánchez, Antonio Antolín Fonseca

Departamento de Física y Matemáticas del Instituto de Ingeniería y Tecnología  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### RESUMEN

Este documento presenta los avances de una investigación sobre el diseño, experimentación y análisis de una serie de secuencias didácticas, fundamentadas en la Teoría de Registros de Representación Semiótica, que es un enfoque cognitivo desarrollado por Raymond Duval. El objetivo es que los estudiantes de nivel medio superior logren realizar tratamientos y/o conversiones entre los diferentes registros de representaciones semióticas de las cónicas. Contiene la propuesta del tema de investigación, los objetivos, la revisión literaria, el marco teórico que sustenta nuestro trabajo, la metodología y el estado en que se encuentra actualmente nuestra investigación.

**Palabras claves:** Secciones cónicas, transición, aprehensión conceptual, situaciones didácticas.

### PROBLEMÁTICA

Nuestra experiencia frente a grupo, en clase de Geometría Analítica (GA) en nivel medio superior nos hace notar que cuando se presenta el tema de las secciones cónicas en el aula, se aborda desde una perspectiva algebraica y de una manera enteramente dirigida, culminando en la resolución de problemas donde el estudiante debe transitar entre una y otra forma de representar las secciones cónicas, en muchas de las ocasiones, sin tener una *aprehensión conceptual*<sup>16</sup> verdadera (Gaspar de Alba, 2011). Esto contribuye a que el estudiante presente dificultades para lograr una conexión más profunda entre lo que se

observa en el salón de clases y las aplicaciones que el tema pueda tener en la vida real.

Esta observación nos hace cuestionarnos entonces, ¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes al transitar entre las diferentes representaciones de las cónicas?

En investigaciones llevadas a cabo en últimos años, se ha observado que los alumnos presentan dificultades para desarrollar una conexión significativa entre las diferentes representaciones de las secciones cónicas, más aún en lo que se refiere a su ecuación y a los parámetros característicos de estas. Para nuestra investigación planteamos una serie de secuencias didácticas que le permitan, al estudiante de nivel medio superior, generar diferentes representaciones de cada una de

---

<sup>16</sup> Aprehensión conceptual: resultado total del proceso de conceptualizar un objeto matemático creando representaciones semióticas y transitando en distintos registros.

las secciones cónicas y transitar libremente entre estas.

## OBJETIVO

*Rojas (2009)* afirma que “en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, los estudiantes no sólo requieren apropiarse de una variedad de sistemas semióticos de representación sino, en especial, de las diversas posibilidades de transformar una representación semiótica en otra.” por ello, tenemos que nuestro objetivo para esta investigación es el *identificar las dificultades que presentan los estudiantes para lograr realizar una transformación (sea tratamiento o conversión) entre las representaciones de las cónicas.*

## ANTECEDENTES

Para poder determinar cómo ha sido tratado el tema que atañe a esta investigación, se realizó una revisión bibliográfica sobre investigaciones realizadas desde diferentes enfoques teóricos que involucran las diversas representaciones de las cónicas.

En una primera fase, nos hemos dado cuenta que son varios los matemáticos que contribuyen al conocimiento que tenemos sobre las secciones cónicas. “Menecmo introduce estas curvas como secciones de un cono circular recto por un plano perpendicular a una generatriz” (*Tapia, 2002*), Apolonio de Perga explica y organiza la información sobre las cónicas de una mejor manera. (*Tapia, 2002*). Descartes, en el libro de *La Géométrie*, (*Smith y Lathman, 1954*) asocia las curvas con sus respectivas ecuaciones. El desarrollo de las representaciones de las secciones cónicas continúa hasta el siglo XVIII, con diversas

aportaciones al conocimiento que tenemos en el presente sobre estas curvas.

Una segunda fase, fue la lectura de documentos e investigaciones recientes donde analizamos como se trata actualmente el tema de las secciones cónicas. Entre los artículos que encontramos están los de *García (2003)*, *Ibáñez (2005)*, *Santa y Jaramillo (2009 y 2010)*, *Rodríguez y Sarmiento (2008)*, *López (2007)*, *Bagazgoitia (2005)*, *Rodríguez (2008)*. En esta revisión bibliográfica encontramos documentos en los que podremos basar el diseño de las situaciones didácticas que utilizaremos para nuestra experimentación. No obstante, ninguno de los autores pretende identificar las dificultades que pudiera presentar un estudiante al transitar entre las diferentes representaciones de estas curvas, y aunque algunos de ellos intentan describir la inclusión de actividades realizadas en Cabri-Géomètre o en artefactos físicos, no se trabaja con las cónicas de forma que se pueda identificar el impacto que pueden tener en el tratamiento o conversión entre dichas representaciones.

## MARCO TEÓRICO

Para lograr nuestro objetivo, es importante sustentar nuestra investigación en una teoría cognitiva que nos ayude a mejor interpretar los resultados que obtengamos. La teoría que seleccionamos es la de Representaciones Semióticas (RS) de *Raymond Duval (1993, 1998, 1999 y 2006)*.

Los ejes directores de esta propuesta son:

### *Plano Cognitivo*

- Teoría de Representaciones Semióticas (*Duval, 1993, 1998, 1999 y 2006*):

Debido a que el aprendizaje de las matemáticas es un proceso cognitivo, se requiere el utilizar diferentes sistemas de representación. Estas representaciones resultan importantes no solo para comunicar el pensamiento matemático, sino para realizar actividad matemática. Resulta importante también destacar que, la coordinación entre los diferentes sistemas de representación aumenta las capacidades cognitivas de los sujetos y que la movilidad entre ellos podría determinar que el individuo ha desarrollado una aprehensión conceptual del objeto matemático estudiado.

#### *Plano Matemático*

- Consideramos la construcción de las cónicas como eje principal.
- Se tratan las cónicas en sus diferentes representaciones<sup>17</sup>: algebraica, gráfica y verbal.

### **METODOLOGÍA**

Parte fundamental de la metodología que hemos utilizado esta basada en la Ingeniería Didáctica (ID) de *Artigue (1995)*. Recordemos que esta surgió como una metodología para los hallazgos de la teoría de las Situaciones didácticas y de la Transposición Didáctica.

La ID es una herramienta para la elaboración de situaciones didácticas, además es una metodología de investigación para producir conocimiento a través de la formulación, aplicación y evaluación del efecto de estas realizaciones didácticas

---

<sup>17</sup> Entendemos por representación "notaciones simbólicas o gráficas, así como manifestaciones verbales, mediante las que se expresan los conceptos y procedimientos así como sus características y propiedades más relevantes" (*Lupiañez, 2000*).

donde se debe realizar un análisis a priori y a posteriori.

A continuación describimos los pasos que seguimos en la fase de elaboración y realización:

- Se revisaron artículos de investigación, tesis, textos y revistas científicas relacionados con la enseñanza de la Matemática.
- Se seleccionaron a 14 estudiantes que cursaban tercer semestre de preparatoria.
- Se pidió autorización a los padres de familia de los participantes para mostrar los avances y resultados de las actividades.
- Se elaboró un cuestionario como instrumento de exploración. El propósito de este era el valorar el nivel de conocimiento previo de los estudiantes, en los temas de distancia entre dos puntos y encontrar un punto medio.
- Se elaboraron seis secuencias de aprendizaje, las cuales fueron validadas por profesores con experiencia en enseñanza de GA en el nivel medio superior y por el grupo de estudiantes a los que se les aplicaron las actividades. A continuación damos una breve descripción de cada una de ellas:
  - Reconocimiento de las secciones cónicas: en esta actividad se pretende que los estudiantes sean capaces de identificar cuantas y cuales son las curvas que se generan al crear cortes en un cono de unicele. Se busca también, que logren describir las características físicas de estas secciones y que al realizar una breve investigación bibliográfica sean capaces de nombrarlas adecuadamente.

- Reconocimiento de las secciones cónicas (Cabri-Géomètre II Plus): el objetivo de esta actividad es que por medio de la manipulación de un programa computacional los estudiantes sean capaces de identificar las secciones cónicas encontradas en la secuencia anterior y representarlas de manera verbal.
- La circunferencia y sus representaciones: el propósito de esta actividad es el construir una circunferencia, identificar sus elementos principales, generar una descripción verbal de esta y por último, por medio de un tratamiento<sup>18</sup> algebraico, el alumno sea capaz de obtener la ecuación.
- La parábola y sus representaciones: en esta actividad utilizamos una técnica de doblado de papel para que el estudiante pueda obtener los elementos de la parábola, cree una representación verbal de esta y finalmente, logre obtener la representación algebraica de la parábola.
- La elipse y sus representaciones: por medio de la manipulación del Cabri-Géomètre Plus II se busca que los estudiantes sean capaces de identificar los elementos principales de una elipse, la representen de manera verbal y que sea capaz de obtener la ecuación.
- La hipérbola y sus representaciones: el objetivo de la secuencia es que por medio de la manipulación de un programa

<sup>18</sup> Tratamiento: una transformación o reconfiguración interna en el registro donde se realizó la formación original. (Duval, 1998).

computacional los estudiantes sean capaces de identificar los diferentes elementos de una hipérbola, la representen de manera verbal y que sea capaz de obtener la ecuación que la representa.

- De las seis secuencias didácticas, se lograron aplicar cuatro. Esto debido a que en el diseño de las actividades no tomamos en cuenta los tiempos reales frente a grupo, ni situaciones ajenas a las actividades previstas.
- Se elaboraron y aplicaron también dos evaluaciones.
  - La primera al finalizar actividades 1 y 2, con el propósito de valorar la habilidad de los estudiantes de identificar las diferentes secciones cónicas.
  - Otra al finalizar la actividad de circunferencia para evaluar la habilidad de los alumnos de transitar entre las diferentes representaciones semióticas de la circunferencia.

### **ANÁLISIS DE RESULTADOS EN EL PROCESO DE VALIDACIÓN**

En este apartado presentamos, grosso modo, una descripción de los instrumentos de recolección de datos, así como un análisis comparativo de las respuestas de los 14 estudiantes que participaron en la aplicación de las cuatro secuencias didácticas, hojas de trabajo y hojas de evaluación.

Esperamos que con estos instrumentos de medición seamos capaces de explorar el proceso que los alumnos utilizan para lograr reconocer los parámetros característicos de cada una de las secciones cónicas, así como el realizar la transición

entre las diferentes representaciones semióticas.

Identificaremos habilidades que los estudiantes manifiesten:

- De comunicación escrita que les permita representar verbalmente la curva.
- De comunicación escrita que les permita describir un procedimiento algebraico.
- De uso de Cabri-Géomètre II Plus.
- De dibujo con instrumentos como regla, compás, etc.
- De visualización de parámetros característicos de las cónicas.
- De habilidad de ejemplificar en 1, 2 o más representaciones, el objeto matemático al que nos referimos.

#### *De los casos a estudiar:*

Se trabajó con un grupo de 14 estudiantes de tercer semestre de la Preparatoria del Tecnológico de Monterrey, campus Cd. Juárez, en el curso de Geometría Analítica. Es importante resaltar que, los alumnos contaban con conocimientos y destrezas previas de aritmética y álgebra, que consideramos son necesarias para realizar tratamientos en la representación algebraica de las cónicas.

De las condiciones de aplicación:

- Las hojas de trabajo se aplicaron en hora clase, es por esto que estaban limitados por la duración de cada sesión.
- Se tenía una persona como observador de procesos, anotando reflexiones importantes.
- Los alumnos trabajaron tanto de manera individual como en cinco

equipos de trabajo, estos fueron conformados de manera libre.

- Se ofreció la libertad de trabajar con todos los recursos que ellos consideraran pertinentes.

#### *Desarrollo de estudiantes*

Como hemos mencionado anteriormente, se aplicaron cuatro de las seis secuencias de aprendizaje creadas, a continuación describimos algunos de los resultados que obtuvimos; es decir, de lo puesto en escena por los estudiantes vía sus escritos y lo retomado de las notas del observador.

- Actividad 1, reconocimiento de las secciones cónicas.
  - Aunque los equipos fueron conformados de manera libre, algunos de ellos no se integraban a trabajar con facilidad.
  - Al ser la primera actividad de este estilo, algunos de los alumnos se mostraban reacios a iniciar. Otros mostraban aburrimiento, hasta que se les repartieron los materiales y pudieron manipularlos.
  - Se observó diferencia entre los tiempos de trabajo que tomó cada equipo.
  - Todos, menos uno de los estudiantes, parecían estar muy involucrados en el proceso.
  - Sin embargo se observó que ninguno de estos alumnos comprendió la última instrucción de describir cada una de las figuras que se obtuvieron. Suponemos fue por la falta de familiaridad hacia el tema.
- Actividad 2, reconocimiento de las secciones cónicas (Cabri-Géomètre II Plus).

- Los estudiantes, ya familiarizados con el proceso de las secuencias didácticas, reconstituyeron sus equipos de manera más rápida y eficiente.
- Fueron más comunicativos y asumieron roles específicos. Esto pareció facilitar el seguir las instrucciones y encontrar respuesta a los reactivos.
- Al finalizar, los alumnos habían desarrollado la habilidad de trabajar y manipular objetos y elementos en Cabri-Géomètre II Plus
- Evaluación 1.
  - De los 14 estudiantes sólo 10 presentaron esta evaluación, a continuación describimos nuestros hallazgos más importantes:
    - 5 mostraron reconocer las secciones cónicas en diferentes imágenes.
    - 3 mostraron seria confusión. Sin embargo, aunque no lo expresaron de esta manera, esto podría atribuirse al formato de la evaluación.
- Actividad 3, la circunferencia y sus representaciones.
  - Antes de iniciar esta actividad era necesario asegurar que los estudiantes contaran con los conocimientos previos necesarios. Todos presentan conocimiento de obtención de punto medio y de distancia entre dos puntos dados.
  - Los equipos formados desde la primera actividad funcionaban mucho mejor. Los integrantes discutían y participaban entre ellos y se cuestionaban unos a otros sobre los procesos realizados, solucionando así

- errores sin la intervención del profesor.
- En varias ocasiones, diferentes equipos, tuvieron dificultades aritméticas, en especial cuando se involucraba el uso de números negativos.
- Muchos de los grupos tuvieron fallas en el sentido de los ejes numéricos necesarios para graficar la circunferencia.
- La mayoría de los equipos lograron generar circunferencias con datos específicos dados, pero cuando se enfrentaron a manipulación analítica (sin números) diferentes grupos parecían estancados.
- Evaluación 2.
  - Los 14 estudiantes presentaron esta evaluación, a continuación describimos algunas de las observaciones que más nos llamaron la atención:
    - Cinco de los estudiantes mostraron habilidades sobresaliente en identificar la transición entre las diferentes representaciones semióticas dadas (gráfica, analítica, de los parámetros característicos de cada circunferencia), además de lograr realizar transformaciones por si mismos.
    - 4 de los participantes lograron identificar las transiciones, pero no lograron realizar la conversión por si solos.
    - Los otros cinco alumnos presentaron dificultades en identificar las conversiones presentadas en los reactivos, además de exhibir problemas en la identificación de elementos característicos.



- Actividad 4, La parábola y sus representaciones.
  - Se necesitaba que los estudiantes tuvieran conocimiento previo sobre vocabulario utilizado en la hoja de trabajo. Palabras como: tangente y perpendicular.
  - Esta actividad de doblado de papel requiere precisión. Los estudiantes deben trazar las líneas necesarias estrictamente perpendiculares a manera de que los dobleces se realicen de manera adecuada. Al no satisfacer este requisito, varios de los equipos obtuvieron resultados erróneos medir distancias. Por ende, no lograron describir la parábola de manera adecuada.
  - La mayoría de los equipos mostraron tener conflictos al intentar generar la representación analítica de la parábola. Nuestra conjetura es que el problema surge de las debilidades que los estudiantes presentan al realizar tratamientos algebraicos.

#### *Valoración de resultados*

Las actividades antes expuestas y los resultados que mencionamos nos remarcen algunas cosas sobre los alumnos y como logran la transición entre una representación semiótica de las cónicas y otra. Algunos de los aspectos que más sobresalientes que clasificaremos de la siguiente manera:

- De sus conocimientos previos:
  - Los estudiantes evidenciaron algunos conocimientos previos necesarios para lidiar con las secciones cónicas como objetos, así como su representación en diversas formas.
  - Así mismo, se hicieron presentes dificultades que surgen de

deficiencias en el área de aritmética y álgebra.

- De su comunicación escrita:
  - En la mayoría de las ocasiones los estudiantes no explicaron el raciocinio que los llevo a concluir de la manera que lo hicieron.
  - Muchas de las hojas de trabajo entregadas por los equipos no detallan el desarrollo del proceso.
- Habilidades de lectura:
  - Surgieron diversas contrariedades a través de las hojas de trabajo, esto puede ser por deficiencias en la habilidad lectora o por falta de atención de parte de los estudiantes.
- Habilidades para trabajar con materiales físicos:
  - La regla, compas, unicel y papel albanene se utilizan con inexactitud en algunos casos.
  - En la actividad de parábola, algunos alumnos muestran evidencia de que desconocen el concepto de perpendicularidad y eso conlleva a errores al crear dobleces en el papel.
- Habilidades para usar un software computacional (Cabri-Géomètre II Plus):
  - Al menos un estudiante de cada equipo demostró habilidades computacionales sobresalientes. Esto fue importante ya que el que existiera alguien con estas destrezas apoyo al resto de los miembros del equipo a manipular el software de manera satisfactoria.
- Desarrollo social:
  - Los alumnos mostraron una mejora en su desempeño social y autoestima a través de las interacciones que tuvieron en el transcurso de la investigación.
  - Uno de los estudiantes sobresale en este aspecto. El primer día el alumno mostraba interés nulo en las

actividades, conforme paso el tiempo se fue involucrando más en la resolución de reactivos y en la participación grupal.

## CONCLUSIONES

Del análisis de resultados podemos concluir que logramos el objetivo de *identificar las dificultades que presentan los estudiantes para lograr realizar una transformación (sea tratamiento o conversión) entre las representaciones de las cónicas*, cuando algunos de nuestros estudiantes lograron identificar algunas de las conversiones y tratamientos que surgieron entre representaciones de las diferentes secciones cónicas. Se observó que los estudiantes presentaron dificultades cuando se enfrentaron al tránsito de las representaciones sin intervención del profesor o sin dirección específica en las instrucciones de los reactivos.

Cuando observamos estos resultados, a través del lente que nos brinda nuestra pregunta de investigación: *¿Cuáles son las dificultades que presentan los estudiantes al transitar entre las diferentes representaciones de las cónicas?* observamos que surgieron sucesos de un amplio rango. Notamos que estas dificultades no solo surgen de las deficiencias algebraicas, aritméticas y de conocimientos previos, sino que estas van más allá. Surgieron problemas notables con la habilidad lectora de los estudiantes, ya que al presentar deficiencias en este sentido, les resultó difícil comprender y seguir las instrucciones planteadas en las hojas de trabajo. Reparamos, también, en el hecho de que algunos de los estudiantes no tienen suficientes habilidades para argumentar los procedimientos que utilizaron y mostraron vacilación al expresarse de manera escrita.

Así mismo, señalamos resultados que se encuentran alejados del propósito original de nuestra investigación (limitaciones de tiempo, material e interés de las personas involucradas en la investigación) pero que resultan importantes tomar en consideración para la futura creación e implementación de herramientas de enseñanza de las secciones cónicas en un curso de nivel medio superior de GA.

## COMENTARIOS FINALES

Consideramos que para atenuar las dificultades a las que los estudiantes se enfrentan es necesario que los instructores generen hojas de trabajo con actividades previas de operaciones aritméticas, algebraicas, geometría sintética o Euclidiana y los fundamentos de la GA.

Aunado a lo anterior, y por las observaciones que hicimos, es importante destacar que el tipo de actividades diseñadas resultaron novedosas para el grupo de estudiantes. Algunos de ellos realizaron comentarios que hacían notar su preferencia hacia este tipo de manipulaciones tanto físicas como tecnológicas a las que no se habían enfrentado anteriormente. Manifestaron también su gusto por trabajar en equipos, ya que al hacerlo tenían no sólo un apoyo, sino que desarrollaban de manera más amplia la habilidad de defender su posición frente a ideas discordantes. Debido a esto es que pudimos observar en ellos un cambio actitudinal, mayor destreza en la manipulación de los materiales, mejora en su habilidad para expresarse, sintetizar y redactar.

En general consideramos que este tipo de actividades coadyuva en la enseñanza de las matemáticas y facilita la

labor del docente, así como la participación del estudiante en estos procesos.

## REFERENCIAS

Artigue, M. (1995). *La enseñanza de los principios del cálculo: problemas epistemológicos, cognitivos y didácticos*. En Artigue, M.; Douady, R.; Moreno, L. y Gómez, P. (editor). *Ingeniería didáctica en educación matemática*. Una Empresa Docente. Grupo Editorial Iberoamérica. Bogotá.

Bagazgoitia, A. (2005). *Geometría con Cabri*. Revista Sigma, No. 22. País Vasco, España. Pp. 83-98.

Brousseau, G. (1986). *Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques*. Recherches en Didactique des Mathématiques, 7 (2): 33-115.

Cabri (2007). *Manual del usuario*. Disponible en: <http://www.cabri.com/es/descargar-cabri-2-plus.html#manuales>

De Guzmán, M. (1986). *Los Pitagóricos*. Recuperado el 2 de junio de 2012 de <http://www.upasika.com/docs/atca/Guzman%20Miguel%20de%20-%20Los%20pitagoricos.pdf>

Duval, R. (1993). *Registres de représentation sémiotique et fonctionnement cognitive de la pensée*. Annales de Didactique et de Sciences Cognitives, 5: 37-65 (IREM de Strasbourg).

Duval R. (1998). *Registro de representación semiótica y funcionamiento cognitivo del pensamiento*. En F. Hitt (Ed.), *Investigaciones en Matemática Educativa II*, (pp. 173-201). Grupo Editorial Iberoamérica: México.

Duval, R. (1999). *Semiosis y pensamiento humano. Registros semióticos y aprendizajes intelectuales*. Cali: Universidad del Valle. Instituto de Educación y Pedagogía. Grupo de Educación Matemática.

Duval, R. (2006). *A cognitive analysis of problems of comprehension in a learning of Mathematics*. Educational Studies in Mathematics. 61 (1): 103-131.

García, Jesús E. (2003). *Construcciones geométricas doblando papel*. Disponible en: <http://www.cfieavila.com/matematicas/archivos/alrededor/construccionesgeo.pdf>

Gaspar de Alba, A.; Flores, S. y Mederos, O. (2011). *El aprendizaje de las Cónicas A Través del Uso de la Tecnología*. Estados Unidos: Editorial Académica Española.

Ibañez, R. (2005). *Secciones Cónicas*. Revista Sigma, No. 20. País Vasco, España. Pp. 12-37.

López, N. (2007). *El empleo del software Cabri-Géomètre II en la enseñanza de la Geometría en la Universidad Autónoma de Guerrero, México*. (Tesis Doctoral). Disponible en: <http://www.bibliociencias.cu/gsd/collect/tesis/archivos/HASHc77d.dir/doc.pdf>

Lupiañez, J. (2000). *Nuevos Acercamientos a la Historia de la Matemática a través de la Calculadora TI-92*. Universidad De Granada, España. Disponible en: <http://cumbia.ath.cx:591/pna/Archivos/LupianezJ00-2705.PDF>

Rodríguez, Y. (2008). *Simulaciones de Mecanismos Para Trazar Hipérbolas*. Disponible en: [http://www.matvirtual.com/articulos/Simulaciones\\_Hiperbolas.pdf](http://www.matvirtual.com/articulos/Simulaciones_Hiperbolas.pdf)

Rodríguez, Y., Sarmiento B. (2008). *Construcción Geométrica de las Cónicas*. Disponible en: [http://www.matvirtual.com/articulos/Construccion\\_Conicas.pdf](http://www.matvirtual.com/articulos/Construccion_Conicas.pdf)

Rojas, P. J. (2009). *Relación entre objeto matemático y sentidos en situaciones de transformación entre representaciones semióticas*. 10º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (8 al 10 de Octubre 2009). Pasto, Colombia.

Santa, Z. y Jaramillo, C. (2009). *Construcción de las secciones cónicas mediante el doblado de papel en el marco del modelo educativo de van hiele*. 10º Encuentro Colombiano de Matemática Educativa (8 al 10 de Octubre 2009). Pasto, Colombia.

Santa, Z., Jaramillo, C. (2010). *Aplicaciones de la geometría del doblado de papel a las secciones cónicas*. Revista Virtual Universidad Católica del Norte, Num. 31. Colombia. Pp. 338-362.

SEP (Secretaría de Educación Pública) (2012). *Programa Analítico de Matemáticas III. Secretaría de Educación Pública*. Disponible en: [http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion\\_academica/](http://www.dgb.sep.gob.mx/informacion_academica/)

programasdeestudio/cfb\_3ersem/MATEMATICAS-III.pdf

Smith, E. y Latham, M. (1954). *Traducción de The Geometry of René Descartes*. New York: Dover Publications.

Tapia, F. (2002). *Apolonio, el geómetra de la antigüedad*. Apuntes de historia de las matemáticas, 1: 19-31.

## Prevalencia de asma en estudiantes universitarios y su relación con el tabaco

<sup>1</sup>Elisa Barrera Ramírez, <sup>2</sup>Miguel Ángel Cruz, <sup>1,2</sup>Rubén Efraín Garrido Cardona, <sup>1</sup>Beatriz Díaz,  
<sup>1</sup>Miguel Cruz, <sup>1</sup>Hugo Ramírez

<sup>1</sup>Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez  
<sup>2</sup>Centro Médico de Especialidades, Ciudad Juárez Chihuahua México

### RESUMEN

La prevalencia de asma en adolescentes parece estar aumentando al igual que el tabaquismo. El presente estudio pretende conocer la prevalencia de asma en estudiantes de nuevo ingreso a la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) y su relación con la exposición pasiva o activa al tabaco. Se realizó un estudio transversal y mediante un cuestionario estructurado y modificado basado en el Estudio Internacional de Asma y Alergias en la Niñez (ISAAC *por sus siglas en inglés*) se realizó el diagnóstico de asma y se determinó la exposición pasiva o activa al tabaco. Para el análisis estadístico se utilizó la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) para estudiar que las distribuciones de las variables (tabaquismo y género) son independientes unas de otras con relación a la categoría asma en estudiantes universitarios. El nivel de significación estadística para la prueba fue de  $\chi^2 = 0.05$  (5 %). De la población total el 47.4 % fueron hombres y el 52.6 % mujeres. El 8.4 % de los hombres sufrían de asma mientras que el 9.1 % de las mujeres fue diagnosticada con asma. De los estudiantes con asma el 25 % declararon ser fumadores activos, el 36.3 % estaban expuestos al tabaco de forma pasiva y el 38.6 % no fumaban. En este estudio no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el género y la prevalencia de asma con un valor de  $\chi^2 = 4.02$ ,  $\alpha = 0.1339$  con intervalo de confianza [IC 87 %] y tampoco con el tabaquismo activo o pasivo  $\chi^2 = 5.17$ ,  $\alpha = 0.0753$  [IC 92 %], a pesar de algunos reportes, que asocian a la población adolescente de sexo masculino con la prevalencia de asma y otros al sexo femenino como factor de riesgo para a esta enfermedad. Los datos muestran que en la población estudiada el tabaquismo activo o pasivo no se asocia con la prevalencia de asma, sin embargo es necesario realizar un estudio longitudinal más amplio.

**Palabras clave:** Asma, estudiantes, tabaco, prevalencia, factores de riesgo

### INTRODUCCIÓN

El asma es una enfermedad crónica de vías respiratorias de mayor prevalencia en niños y adolescentes estimada en un 12.6 % hasta un 22.0 % dependiendo del país, en México es de 1.2 % a 14.9 %. La mayoría de los estudios, se han enfocado en niños y adultos prestando menos atención a los adolescentes tardíos, etapa caracterizada por múltiples cambios en las condiciones de vida y practicas consideradas como factores de riesgo por algunos investigadores, como

el tabaquismo activo problema de salud de carácter epidémico (*Larsson, 1995*). Como consecuencia de la elevada prevalencia de asma (*Annesi-Maesano et al., 2004*) y tabaquismo (*Yáñez et al., 2006*) en adolescentes, algunos autores han investigado si pudiera estar asociado con la aparición de asma en adolescentes (*Romero, 2004*) los resultados hasta ahora han sido inconsistentes (*Torres-Fermán et al., 2010*), y requieren ser mejor estudiados. El objetivo de este trabajo es conocer la prevalencia de asma en estudiantes de nuevo ingreso a la

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) y evaluar su relación con la exposición pasiva o activa al tabaco, por medio de la encuesta ISAAC modificada ya que no existen estudios previos en Ciudad Juárez, en este grupo de estudio, y por ser una zona urbana con alta densidad poblacional e industrial se espera una mayor prevalencia de la enfermedad (Fagan *et al.*, 2001), esta información nos permitirá conocer los factores de riesgo reales involucrados en la presentación del asma y diseñar estrategias para mejorar la calidad de vida de la población (Torres-Fermán *et al.*, 2010).

## METODOLOGÍA

En un estudio transversal se tomaron a estudiantes de nuevo ingreso a la UACJ en la convocatoria de enero del 2013, durante su examen médico obligatorio, con previo consentimiento informado por escrito y permiso del comité de bioética del Instituto de Ciencias biomédicas de la UACJ. Se aplicó un cuestionario anónimo estructurado y modificado basado en el Estudio Internacional de Asma y Alergias en la Niñez (ISAAC) (Mata *et al.*, 2005), por encuestadores previamente capacitados. La encuesta se aplicó a 497 estudiantes que accedieron a participar en el estudio, con edades comprendidas entre 16 y 20 años, registrando la información para su análisis e identificación de los individuos con asma, y determinar su exposición pasiva o activa al tabaco.

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Para el análisis estadístico y determinar la frecuencia de asma y calcular su prevalencia así como las distribuciones de las variables (tabaquismo y género) independientes unas de otras con relación al asma en estudiantes universitarios, se utilizó la prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ). El nivel de significación estadística para la prueba fue de  $\chi^2 = 0.05$  (5 %).

## RESULTADOS

La población estudiada que accedió a realizar la encuesta fue de 497 estudiantes con edad entre 16 y 20 años, de ellos 236 (47.4 %) fueron hombres de los cuales 20 (8.4 %) sufrían de asma, 261 (52.5 %) eran mujeres y 24 (9.1 %) tuvieron diagnóstico de asma, en la tabla 1 se muestra la relación de asma con el género de los individuos, no se encontró una correlación estadísticamente significativa entre el género y la prevalencia de asma con un valor de  $\chi^2 = 4.02$ , y  $\alpha = 0.1339$  con intervalo de confianza de [IC 87%], también se muestra la asociación de asma y la exposición al tabaco, de los estudiantes con asma 11 (25 %) declararon ser fumadores activos, 16 (36.3 %) estaban expuestos al tabaco de forma pasiva y 17 (38.6 %) no fumaban, no se encontró una relación estadísticamente significativa entre asma y el tabaquismo activo o pasivo con un valor de  $\chi^2 = 5.17$ , y  $\alpha = 0.0753$  con un índice de confianza de [IC 92 %].

Tabla 1. Asociación entre sexo, tabaquismo activo, pasivo y prevalencia de asma.

	Población	Población (%)	Población con Asma	Población con Asma (%)	Población sin asma	Población sin asma (%)
Totales	497	100	44	8.85	453	91.15
Hombres	236	47.4	20	8.4	216	91.5
Mujeres	261	52.5	24	9.1	237	90.8
Fumador pasivo Hombres	52	22	6	30	46	21.2
Fumador pasivo Mujeres	73	27.9	10	41	63	26.5
Fumador activo Hombres	50	21.1	4	20	46	21.2
Fumador activo Mujeres	51	19.5	7	29.1	44	18.5
No fumador Hombre	134	56.7	10	50	124	54.4
No fumador Mujeres	137	52.4	7	29	130	54.8

## DISCUSIÓN

La prevalencia de asma en la población estudiantil estudiada entre 16 y 20 años fué de 8.8 %, porcentaje mayor al esperado y a la encontrada en otras partes de México como en el centro en donde la prevalencia reportada es del 4.4 % (*Tatto-Cano et al., 1997*), o la del noroeste del país con un 6 % (*Vázquez-Nava et al., 2006*), mostrando variaciones que oscilan entre un 2.8 % a 4.4 %. La prevalencia mundial es de 12.6 %, (*Dong, 2008*) sin embargo también hay diferencias dependiendo de la situación geográfica mostrando un frecuencia más baja en África India y Europa oriental y cifras más elevadas en Norteamérica y Oceanía hasta con un 19 %. El tabaquismo y es sexo se han implicado como factores de riesgo entre muchos otros que tratan de explicar estas diferencias en las prevalencias de asma, sin embargo, en este estudio al contrastar la frecuencia de asma con el sexo no se encontró una relación estadísticamente significativa, aun así la frecuencia en mujeres se encontró

ligeramente elevada (*Larsson, 1995*). Se sabe que durante la niñez el asma predomina en hombres y en la edad adulta en mujeres y se ha informado del inicio de este cambio en la etapa de la adolescencia (*Osman et al., 2007*), Este estudio encontró algo muy similar a lo reportado en el noreste de México no observando una asociación significativa entre asma y sexo (*Dong et al., 2008*), en un estudio transversal con adolescentes argentinos entre 15 y 18 años tampoco se encontró asociación entre el asma y sexo (*Carignano et al, 2010*). En relación al tabaco y su papel en la prevalencia de asma ha sido motivo de controversia (*Vink et al., 2010*), en la población estudiada se encontró que un alto porcentaje el 61 % de los individuos con asma están expuestos al tabaco, el 25 % de forma activa y 36.3 % conviven con fumadores, sin embargo estadísticamente el tabaquismo no se relaciona con la prevalencia de asma (*Glushkova y Grjibovski, 2008*), otras investigaciones han mostrado un comportamiento similar

(Torres-Fermán, 2010). Por otro lado, un estudio multicéntrico en niños, seguidos desde el embarazo y hasta los 4 años de edad, encontró una asociación significativa entre la exposición posnatal al humo de tabaco y diagnóstico de asma (Fríguls et al., 2009). También se ha encontrado por otros autores que la presencia de familiares fumadores incrementa la posibilidad en los niños de padecer asma (Hawkins y Berkman, 2001) y parece ser que la exposición al humo de tabaco se asocia más con intensidad de los síntomas y el número de exacerbaciones de la enfermedad durante la niñez (Mannino, 2002).

Las limitaciones del estudio tienen que ver con la falta de confirmación del diagnóstico de asma de manera objetiva por medio de la historia clínica o pruebas de función respiratoria como la espirometría. Otro inconveniente o sesgo es que el entrevistado obvie información durante el cuestionario (Bedolla-Barajas, et al., 2012).

## CONCLUSIONES

No se encontró que el género masculino o femenino de este grupo de estudio esté asociado de manera significativa con la mayor prevalencia de asma después del análisis estadístico. A pesar de algunos reportes, que asocian a la población adolescente de sexo masculino con la prevalencia de asma y otros al sexo femenino como factor de riesgo para a esta enfermedad. No hay duda del efecto nocivo que tiene la exposición al tabaco para la salud y se ha discutido si representa un factor de riesgo para padecer asma. Algunos investigadores no encontraron esta relación y otros sostienen que el tabaquismo activo en los adolescentes es potencialmente un elemento de riesgo. Los resultados muestran

que en la población estudiada el tabaquismo activo o pasivo no se asocia con la prevalencia de asma.

Hasta el momento no contamos con resultados previos en relación al comportamiento epidemiológico de esta enfermedad en esta población, por lo tanto es difícil evaluar su tendencia real, sin embargo estos resultados son un punto de partida para continuar con un estudio longitudinal más amplio. Este conocimiento a largo plazo será de mucha utilidad, para tomar las medidas preventivas, relacionadas con los factores de riesgo de la enfermedad y probablemente reducir su prevalencia.

## REFERENCIAS

- Annesi-Maesano, I. Oryszczyn, M.P. Raheison, C. Kopferschmitt, C. et al. (2004). *Increased prevalence of asthma and allied diseases among active adolescent tobacco smokers after controlling for passive smoking exposure. A cause for concern?* Clin Exp Allergy 34:1017-1023.
- Bedolla-Barajas, M. Morales-Romero, J. Robles-Figueroa, M. Fregoso-Fregoso, M. (2012). *Asma en adolescentes tardíos del occidente de México: prevalencia y factores asociados.* Arch Bronconeumol. 49(2): 47-53.
- Carignano, C.O. Spagnolo, S. Abrego, M.P. Elosegui, L.M. Berra, S. Esandi, M.A. (2010). *Prevalencia de asma y su impacto en la calidad de vida de los adolescentes escolarizados de la ciudad.* Arch Alergia Inmunol Clin 41:82-9.
- Dong, G.H. Ding, H.L. Ma, Y.N. Jin, J. Cao, Y. Zhao, Y.D. et al. (2008). *Asthma and asthma-related symptoms in 16 789 Chinese children in relation to pet keeping and parental atopy.* J Investig Allergol Clin Immunol. 18:207-13.
- Fagan, J.K. Scheff, P.A. Hryhorezuk, D. Ramakrishnan, V. et al. (2001). *Prevalence of asthma and other allergic diseases in an adolescent population: association with gender and race.* Ann Allergy Asthma Immunol 86:177-184.
- Fríguls, B. García-Algar, O. Puig, C. Figueroa, C. Sunyer, J. Vall, O. (2009). *Exposición*



*prenatal y posnatal al tabaco y síntomas respiratorios y alérgicos en los primeros años de vida.* Arch Bronconeumol. 45:585-90.

Glushkova, A.V. Grjibovski, A.M. (2008). *Prevalence and correlates of asthma among children in central St. Petersburg, Russia: cross-sectional study.* Croat Med J. 49:741-50.

Hawkins, S.S. Berkman, L. (2001). *Increased tobacco exposure in older children and its effect on asthma and ear infections.* J Adolesc Health. 48:647-50.

Larsson L. (1995). *Incidence of asthma in Swedish teenagers: relation to sex and smoking habits.* Thorax. 50:260-264.

Mata, F.C. Fernández, B.M. Pérez, M.M. Guillén, G.F. (2005). *Validation of the Spanish version of the Phase III ISAAC questionnaire on asthma.* J Investig Allergol Clin Immunol 15:201-210.

Mannino, D.M. Homa, D.M. Redd, S.C. (2002). *Involuntary smoking and asthma severity in children. Data from the Third National Health and Nutrition Examination Survey.* Chest. 122:409-15.

Osman, M. Hansell, A.L. Simpson, C.R. Hollowell, J. Helms, P.J. (2007). *Gender-specific presentations for asthma, allergic rhinitis and eczema in primary care.* Prim Care Respir J. 16:28-35.

Romero, P.P.J. (2004). *Asma y humo de tabaco.* Arch Bronconeumol 40:414-418.

Tatto-Cano, M.I. Sanín-Aguirre, L.H. González, V. Ruiz-Velasco, S. Romieu, I. (1997). *Prevalencia de asma, rinitis y eczema en escolares de la ciudad de Cuernavaca, México.* Salud Pública Mex 39:497-506.

Torres-Fermán, I.A. Vázquez-Nava, F. Calafell-Ceballos, R.A. Vázquez-Rodríguez, E.M. Almeida, V.M. Barrientos M.C. et al. (2010). *Prevalencia de asma en adolescentes. Relación con el sexo y el tabaquismo activo.* Rev Alerg Mex 57:146-52.

Vázquez-Nava, F. Saldívar González, A.H. Martínez, G. Lin, D. Barrientos, M.C. Vázquez, E.M. et al. (2006). *Asociación entre atopia familiar, exposición a humo de tabaco, tabaquismo activo, obesidad y asma en adolescentes.* Arch Bronconeumol 42:621-6.

Vink, N.M. Postma, D.S. Schouten, J.P. Rosmalen, J.G. Boezen, H.M. (2010). *Gender differences in asthma development and emission during transition through puberty: the Tracking Adolescents' Individual Lives Survey (TRAILS) study.* J Allergy Clin Immunol. 126:498-504.

Yáñez, A.M. López, R. Serra-Batlles, J. Roger, N. et al. (2006). *Consumo de tabaco en adolescentes. Estudio poblacional sobre las influencias parentales y escolares.* Arch Bronconeumol 42:21-24.

---

---

## Factores asociados a la reprobación de estudiantes de la universidad autónoma de ciudad Juárez: caso de estudio del iit-iada

Roberto Romero López, Mirna Judith Gómez Payán, Patricia C. Parroquín Amaya

Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### RESUMEN

Esta investigación propone un modelo que integra los factores predominantes que inciden en la reprobación de materias en los estudiantes universitarios y que provoca su suspensión o baja temporal durante un semestre. Se desarrolló y validó una encuesta que consta de 45 preguntas relacionadas a áreas que puedan afectar el desempeño académico de los estudiantes y se aplicó a 121 estudiantes que asistieron al Curso de Apoyo Académico del Instituto de Ingeniería y Tecnología (IIT) y del Instituto de Arquitectura, Diseño y Arte (IADA) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ) en el semestre enero-junio de 2013. Los datos fueron analizados mediante la técnica estadística de análisis factorial y se identificaron 10 factores que inciden en la baja temporal y que explican el 67.107% de la varianza total.

**Palabras clave:** Modelo, desempeño académico, análisis factorial.

### INTRODUCCIÓN

Hoy en día ante la creciente globalización de los mercados, las instituciones de educación superior se ven obligadas a revisar la calidad de sus servicios y a identificar los factores que puedan afectar la calidad educativa con la finalidad de buscar estrategias que les permitan enfrentar los desafíos. En cuanto a la calidad educativa, Sánchez (2011) menciona que es una actividad compleja que depende de diversos factores y no se acota a un solo indicador, aunque es una realidad que la eficiencia terminal es un indicador que incide en el nivel de productividad y calidad de las instituciones de educación superior. La eficiencia terminal forma parte de los factores considerados para la acreditación de programas educativos y para el ingreso en padrones de calidad nacionales

y tiene una relación directa con los índices de reprobación y rezago estudiantil.

Debido a la importancia del término calidad dentro del estudio que se presenta y al enfoque de la calidad orientado a los clientes, se toma el término de calidad de la Organización Internacional para la Estandarización (ISO, por sus siglas en inglés) donde en ISO 8402 se define como: “La totalidad de partes y características de un producto o servicio que influye en su posibilidad de satisfacer necesidades declaradas o implícitas” (Razo, 1998). Dentro de este enfoque, la UACJ se considera como una empresa prestadora de servicios en el ramo educativo, enfocada a la educación superior (González, Romero, y Bribiescas, 2011), fundada en el año 1973 y que actualmente cuenta, en su mayoría, con

programas académicos de calidad acreditados.

La UACJ avala la calidad educativa sometiendo sus programas al proceso de evaluación y acreditación por parte organismos acreditadores externos avalados a nivel nacional y/o internacional. Dichos organismos están conformados por profesionales en el área y son ellos los que otorgan o declinan la acreditación de los programas educativos que son sometidos a evaluación. Asimismo, tales organismos acreditadores emiten recomendaciones para la mejora de los programas educativos. La UACJ menciona dentro de su misión (UACJ, 2013) "...formar profesionales competitivos a nivel internacional, a través de programas educativos de calidad..." y se ha planteado como meta para avalar la calidad de su oferta educativa, obtener la acreditación de todos los programas educativos de licenciatura que sean factibles de evaluación. Actualmente dicha meta se ha alcanzado al 100% y se pretende que todos esos programas conserven la acreditación a través del tiempo y los programas de nueva creación obtengan la acreditación en cuanto sean evaluados. Para facilitar el proceso de evaluación y acreditación, así como el seguimiento interno de la calidad de los programas, se cuenta con una Subdirección de Acreditación y Certificación, la cual entre otras funciones, da seguimiento al cumplimiento de las recomendaciones que emiten los organismos acreditadores a los programas educativos para mejorar la calidad de los mismos. También se cuenta con la Subdirección de Orientación y Bienestar Estudiantil que tiene entre sus funciones dar apoyo social, académico así como de salud física y psicológica a los

estudiantes a través de las Coordinaciones de Orientación y Bienestar Estudiantil (COBE) que se encuentran en los diferentes institutos de la UACJ.

Una de las recomendaciones que emiten los organismos acreditadores, entre ellos el Consejo de Acreditación para la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI, 2013) y que está relacionada con la mejora de la eficiencia terminal, es contar con estrategias para disminuir el índice de reprobación de los estudiantes. COBE en coordinación con las jefaturas y coordinaciones de los programas educativos llevan a cabo una estrategia para evitar el rezago estudiantil y disminuir los índices de reprobación. Dentro de esas estrategias se encuentra ofrecer asesorías académicas a estudiantes de materias que presentan alto índice de reprobación, así como ofertar un Curso de Apoyo Académico para estudiantes con bajo rendimiento escolar, el cual es obligatorio para la reinserción académica de estudiantes que han incurrido en baja temporal por mala escolaridad.

El Curso de Apoyo Académico se creó con el objetivo de formar y promover un desarrollo óptimo en las áreas académicas, emocional, social y profesional, principalmente de aquellos alumnos que presentan baja temporal, ya que anteriormente, quienes presentaban esta situación, debían permanecer suspendidos durante un semestre y la mayoría de ellos al reincorporarse nuevamente a sus clases continuaba reprobando, por lo cual se optó por la creación de un curso que permitiera a los alumnos que lo cursaban reincorporarse nuevamente a la Universidad incrementando sus posibilidades de éxito.

En el 2001 se encuestó a todos los participantes de este curso pertenecientes al IIT y al IADA como grupos piloto para identificar las problemáticas a las que se enfrentan los estudiantes que incurrir en baja temporal y que inciden en su mala escolaridad, así como para valorar el curso y hacer adecuaciones al mismo. Con los resultados de las encuestas se identificaron 4 áreas que tienen incidencia en el rendimiento escolar: salud, laboral, familiar y escolar.

En la presente investigación se parte de dicho antecedente para formular un modelo que permita identificar los factores

que causan la baja temporal en los alumnos de una institución superior usando la técnica de análisis factorial. El caso de estudio se limita a los institutos de IIT e IADA de la UACJ mencionados anteriormente y se toma como muestra representativa el 100% de la población que asistió al Curso de Apoyo Académico en el semestre enero-junio de 2013..

## METODOLOGÍA

La metodología utilizada en este proyecto de investigación esta basada en el trabajo realizado por Romero, García, Parroquín, y Quezada (2009). En la Figura 1 se muestran las etapas de esta metodología.

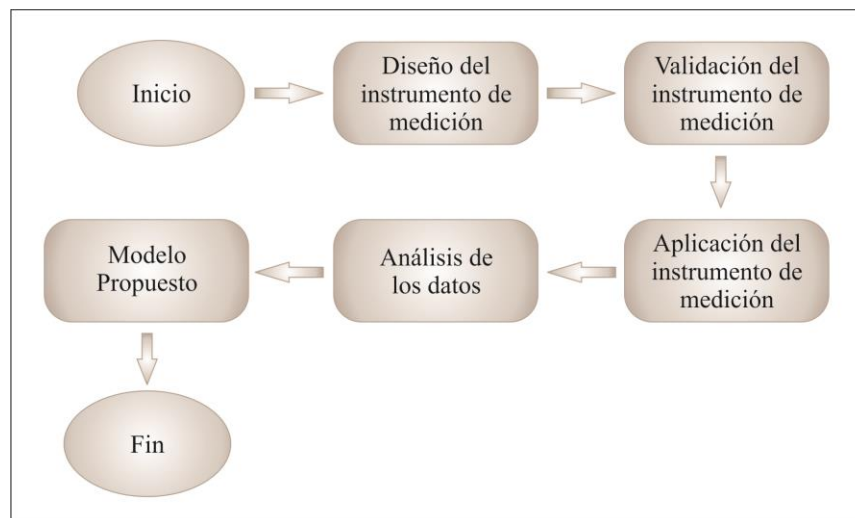


Fig. 1. Etapas de la Metodología Utilizada.

### Etapa 1. Diseño del instrumento

El instrumento de medición o encuesta, se genera a partir de la encuesta que se utiliza en el Curso de Apoyo Académico, formulando los ítems como sentencias afirmativas y tomando como referencia la escala Likert. La escala de Likert se construye con seis valores

escalares que van desde *totalmente en desacuerdo hasta totalmente de acuerdo*.

### Etapa 2. Validación del instrumento

Una vez diseñado el instrumento de medición se aplica, de manera aleatoria, a una muestra representativa de la población y

con las respuestas obtenidas se construye una base de datos, la cual se analiza con el software SPSS 17®, para determinar la confiabilidad del mismo.

En esta etapa se determina el índice alfa de Cronbach, el cual debe situarse con valores por arriba de 0.7 para considerarse con un nivel de fiabilidad aceptable, ya que por debajo de este nivel es considerado pobre (George y Mallery, 1995). En la Tabla 1 se muestran diferentes valores alfa de Cronbach y su nivel de aceptabilidad.

Tabla 1. Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Nivel de confiabilidad
<0.5	No aceptable
0.5 – 0.6	Pobre
0.6 – 0.7	Débil
0.7 – 0.8	Aceptable
0.8 – 0.9	Bueno
>0.9	Excelente

### Etapa 3. Aplicación del instrumento

La aplicación del instrumento validado se hace de manera aleatoria y el tamaño de la muestra queda sujeto al número de ítems o preguntas, tal como lo mencionan García, Gil, y Rodríguez (2002), que sugieren contar con al menos 10 encuestas por cada ítem para realizar un análisis factorial. Por otra parte Hair, Anderson, Tatham, y Black (1999) mencionan que para realizarse un análisis factorial se deben tener como mínimo 5 observaciones por cada ítem o variable analizada, considerándose más aceptable una relación de 10 observaciones por variable analizada.

### Etapa 4. Análisis de los Datos

Al término de la aplicación de las encuestas, se construye una base de datos con las respuestas, para después someterla a un análisis factorial por medio del paquete estadístico SPSS 17®, que permita identificar y separar las dimensiones de la estructura y explicar cada variable por su dimensión.

En esta etapa se considera el valor KMO (Kaiser Meyer Olkins), que mide la correlación existente entre dos variables e indica si la muestra es aceptable y si es posible realizar un Análisis Factorial. Si el valor de la medida de adecuación muestral de KMO es igual o mayor a 0.7 se considera aceptable, lo cual indica que es posible realizar el análisis factorial, mientras que un valor menor a 0.7 se considera mediocre y no se permitiría realizar el análisis con esos datos.

### Etapa 5. Modelo propuesto

Una vez realizado el análisis factorial, se procede a diseñar el modelo que integre los factores que afectan la baja temporal en los alumnos del IIT-IADA con sus respectivas variables observables.

## RESULTADOS

El índice Alfa de Cronbach obtenido del cuestionario fue de 0.860, que indica que el instrumento es confiable, sin embargo fueron eliminados los ítems 5, 10, 16, 21, 27, 28, 34, 36 y 43 por presentar una baja correlación y alta desviación estándar. Con estos cambios el índice Alfa de Cronbach se modificó a 0.926.

Se aplicó el instrumento a 121 alumnos del Curso de Apoyo, que fue la población total, y los datos obtenidos de las encuestas fueron capturados en el software

SPSS 17®, para obtener las pruebas de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin

y de esfericidad de Bartlett's como se observa en la Tabla 2

Tabla 2. Prueba de KMO y Bartlett's.

Kaiser-Meyer-Olkin Medida de adecuación de la muestra.		.835
Prueba de Esfericidad de Bartlett's	Aprox. Chi- cuadrada	2108.633
	Grados de libertad	630
	Significancia	.000

El valor obtenido de la medida de adecuación muestral de Kaiser-Meyer-Olkin fue de 0.835, es decir, las correlaciones parciales son pequeñas y por lo tanto están midiendo un mismo componente o factor. Con lo que respecta a la prueba de esfericidad de Bartlett's, la significancia de la prueba tiende a 0, lo cual quiere decir que los datos provienen de una distribución normal multivariante y que no existe colinealidad entre las variables, o que existen variables que explican lo mismo y por lo tanto se pueden agrupar.

Para la extracción de los factores de la solución inicial -los cuales agruparán a las variables- se usó el método de Análisis de Componentes Principales. Los factores, así como los resultados de la varianza explicada por cada uno de ellos se muestran en la Tabla 3. Esta tabla también muestra los valores propios obtenidos de la matriz de varianzas-covarianzas y el porcentaje de varianza que cada uno contribuye. Los valores propios expresan la cantidad de la varianza total, la cual está explicada por cada factor. Los once factores seleccionados tienen valores propios

mayores a la unidad, que sumadas sus varianzas pueden explicar el 69.918 % de la varianza de los datos originales.

Tabla 3. Varianza Total Explicada

Componente	Valores propios iniciales		
	Total	% de Varianza	Acumulado %
1	10.770	29.917	29.917
2	2.274	6.316	36.233
3	1.919	5.330	41.563
4	1.594	4.426	45.990
5	1.573	4.370	50.360
6	1.309	3.636	53.996
7	1.302	3.617	57.614
8	1.191	3.309	60.923
9	1.153	3.203	64.126
10	1.073	2.981	67.107
11	1.012	2.811	69.918

En la Tabla 4 se presenta un extracto de la matriz de componentes, la cual representa la solución factorial. En ella se muestran las correlaciones o factores de carga, entre las variables originales y cada uno de los factores. Las correlaciones relativas de cada una de las variables en cada factor constituyen un grupo diferenciado de variables dentro de la matriz de correlaciones.

Tabla 4. Matriz de componentes

Variables	Componente						
	1	2	3	4	5	...	11
VAR00025	,785						
VAR00024	,713						
VAR00018	,702	-0.401					
VAR00026	,673						
VAR00023	,668						

Método de extracción: Análisis de Componentes Principales.

En la Tabla 5 se presenta la matriz de transformación de los factores utilizada para llevar a cabo la rotación de los factores. La matriz de componentes de tamaño 37 x 11 es multiplicada por esta matriz de transformación de tamaño 11 x 11, dando como resultado la matriz de factores rotados.

Tabla 5. Matriz de Transformación

Componente	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	.577	.395	.340	.294	.264	.242	.265	.252	.163	.124	.076
2	-.680	.119	.308	.053	.496	.289	.019	.161	-.193	.148	-.107
3	-.120	.029	-.279	.594	-.443	.533	-.096	.118	-.196	-.092	.058
4	-.392	.477	-.003	-.075	-.280	-.058	.406	-.155	.445	-.150	.349
5	-.055	.312	-.402	.162	.185	-.060	-.458	-.057	.505	.326	-.316
6	-.051	-.520	.479	.195	-.118	.226	-.057	-.321	.527	.058	-.081
7	.165	.175	-.159	-.360	.150	.565	.086	-.557	-.086	-.234	-.257
8	.058	.133	.189	-.406	-.249	.274	-.431	.007	-.083	.484	.464
9	.005	-.281	-.389	.125	.198	.030	.477	-.255	-.068	.595	.251
10	.000	-.327	-.325	-.322	.193	.338	.051	.548	.383	-.221	.186
11	-.033	.023	.057	-.271	-.448	.083	.345	.301	.020	.362	-.611

La Tabla 6 muestra una parte de la matriz de factores rotados.

Tabla 6. Matriz Rotada

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
VAR00022	.790										
VAR00018	.765										
VAR00023	.742										
:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:	:
VAR00026		.687									
VAR00003		.613									
VAR00040		.541									
VAR00033		.530					.448				
VAR00039		.497		.413							
VAR00030	.445	.477									
VAR00029		.400									

Tabla 7. Factores que provocan la baja temporal.

Factor	Descripción
1	Salud física
2	Perfil de ingreso
3	Trabajo
4	Apoyo familiar
5	Problemas familiares
6	Compromiso
7	Objetivos no claros
8	Desorganización
9	Apoyo de la Universidad
10	Madurez

De la matriz rotada se obtiene la Tabla No. 7, en donde se presentan los factores resultantes que inciden en la baja temporal de los alumnos del IIT-IADA. El factor 11 solo contiene una variable, por lo que se excluye del análisis y se proponen los siguientes 10 factores que inciden en la baja temporal.

El modelo que relaciona los factores antes mencionados, así como las variables

que integran a cada factor se presenta en la Figura 2.

A continuación se describen cada uno de los factores:

Salud física.- Este factor se refiere a que es importante que los alumnos realicen ejercicio y tengan una alimentación saludable

Perfil de ingreso.- El factor perfil de ingreso se compone por variables que tienen relación con la falta de vocación de los alumnos hacia la carrera que eligieron

Trabajo.- Es un factor que los alumnos consideran que afecta a la reprobación y a la vez a la baja temporal, debido a que se tiene menos tiempo para estudiar y realizar las tareas escolares.

Apoyo familiar.- La falta del apoyo de la familia hacia el alumno para realizar sus estudios universitarios, es un factor que es considerado como causante de la baja temporal.



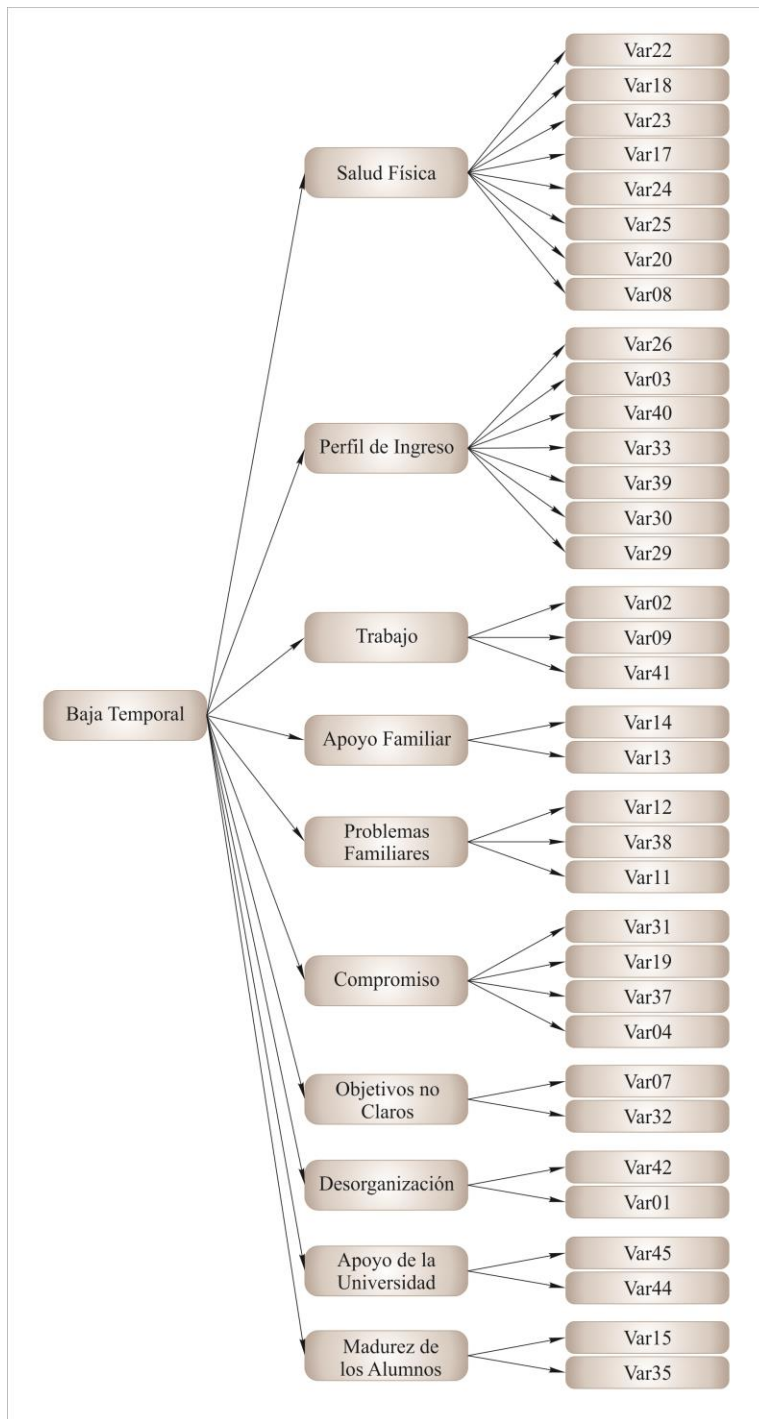


Fig. 2. Modelo Factorial Propuesto.

Problemas familiares.- Este factor considera a los problemas familiares que los alumnos

tienen como causa de la reprobación de materias.

Compromiso.- Este factor se refiere a la falta de compromiso que los alumnos tienen con las diversas actividades que realizan, incluyendo el estudio.

Objetivos no claros.- El no contar con objetivos claros de lo que se quiere llegar a ser, provoca desinterés en las materias.

Apoyo de la Universidad. Se requiere de programas y estrategias que les permitan a los alumnos incrementar su desempeño académico antes de que lleguen a reprobado una materia.

Madurez de los alumnos.- Este factor se relaciona con la falta de compromiso y el no tener objetivos claros, lo que provoca que se incrementen las probabilidades de reprobación durante la trayectoria escolar.

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

La eficiencia terminal de un programa académico se ve afectada por diversas razones, como lo es la reprobación. Las bajas temporales que realiza la UACJ de los alumnos que reprobado un grupo de materias, tiene como objetivo que, mediante un curso de apoyo, los alumnos se puedan insertar nuevamente a la vida académica y concluyan su trayectoria escolar con un mejor rendimiento académico, de ahí la importancia de esta investigación debido a que se pudo identificar a 10 factores que explican el 67.107% de la variabilidad total, es decir, se identificaron los factores que influyen en que los alumnos se encuentren en una baja temporal.

Como recomendaciones se sugiere agregar más ítems al instrumento a partir de

las opiniones de los alumnos que reprobado alguna materia, así como aplicar esta metodología en otras Instituciones de Educación Superior para comprobar la generalidad del modelo. Finalmente, se recomienda realizar la validación del modelo factorial propuesto.

## REFERENCIAS

CACEI. (2013). CACEI. Retrieved 2 agosto 2013, 2013, from: [www.cacei.org](http://www.cacei.org)

García, E. Gil, J. & Rodríguez, G. (2002). Análisis Factorial. Madrid: La Muralla.

George, D. & Mallery, P. (1995). SPSS/PC+ step by step: A simple guide and reference. Belmont: Wadsworth Publishing Company.

González, V. Romero, R. & Bribiescas, F. (2011). Modelo de Calidad en el Servicio. Boca del Río, Veracruz: Congreso Internacional De Investigación En Negocios Y Ciencias Administrativas.

Hair, F. Anderson, E. Tatham, L. & Black, C. (1999). Análisis Multivariante. Madrid: Prentice Hall Iberia.

Razo, V. (1998). ISO 9000, Calidad en los servicios educativos. México: Más actual mexicana de ediciones, S.A. de C.V.

Romero, R., García, J., Parroquín, P., & Quezada, J. (2009). Why Students do not Finish Career Assignments on Time?: The Case of Industrial Engineering. II Congreso Internacional de Ingeniería y Tecnología. Ciudad Juárez: CULCYT.

Sánchez, S. (2011). Relación de la calidad educativa en instituciones de nivel superior y la eficiencia terminal. Revista Innovación Educativa, 11(257), 213-217.

UACJ. (2013). UACJ. Retrieved agosto 2, 2013, from <http://www.uacj.mx/SGC/Paginas/Misi%C3%B3n.aspx>

## Linfoma multicéntrico canino: caso clínico

Víctor Manuel Alonso Mendoza, Beatriz Alvarado Robles

Laboratorio de Patología Clínica Veterinaria, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### RESUMEN

Las características clínico-patológicas de una hembra canina son descritas. Una perra criolla de 12 Años fue presentada a consulta para la evaluación del crecimiento de su abdomen y debido a que presento vomito 10 días previos a la consulta. Un examen físico fue realizado, seguido por un análisis sanguíneo y urinario. Posteriormente pruebas citológicas presentaron una población celular homogénea de células neoplásicas de estirpe linfoide, estudios radiológicos mostraron una masa en el abdomen y un estudio histopatológico confirmo la presencia de las células neoplásicas de estirpe linfoide. De esta forma el linfoma multicéntrico fue diagnosticado para su posterior extirpación quirúrgica.

**Palabras clave:** Linfoma multicéntrico, hembra canina, células neoplásicas, diagnostico.

### INTRODUCCIÓN

Los tumores caninos se han incrementado en los últimos años (*Anderson et al., 1998*), siendo los tumores multicéntricos una de las variaciones que se presentan con mayor incidencia (*Snyman et al., 2012*). Factores etiológicos tales como infecciones, trastornos genéticos, agentes químicos e inmunodeficiencias han sido reportadas y asociadas con la etiopatogénesis de esta enfermedad. Los tumores multicéntricos se caracterizan por presentar linfadenopatía indolora, pero también presentan anorexia, vómitos, diarrea, pérdida de peso, ascitis, disnea, poliuria, polidipsia y fiebre (*Withrow y Vail, 2007*). Los linfomas caninos son una enfermedad sistémica con altas tasas de remisión cuando se tratan con ciertos tratamientos quimioterapéuticos como la combinación CHOP: ciclofosfamida, doxorubicina, vincristina y prednisona (*Ibid.*). A continuación se describe el caso

de una hembra canina de 12 años de edad que se presenta con una masa abdominal definida y con vómito 10 días previos a la consulta.

### MÉTODOS

Una hembra canina de 12 años de edad fue consultada para la evaluación de su masa abdominal distendida. Se le aplicó un examen físico que constituyo en determinar los siguientes puntos: actitud, estado general, mucosas, temperatura rectal, frecuencia cardiaca, tiempo de llenado capilar, linfonodos superficiales, revisión del abdomen (palpación) y deshidratación.

Se tomaron muestras sanguíneas y de orina para su análisis en forma de un hemograma, un perfil bioquímico y examen general de orina. Posteriormente se realizó un examen citológico por aspiración con aguja fina, también se tomaron una serie de radiografías abdominales integrales, para

terminar con un estudio histopatológico para la confirmación del diagnóstico citológico y así proceder con la extirpación del tumor.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se presenta a consulta la paciente de raza criolla, de talla mediana y de 12 años de edad, debido a que los propietarios han notado que su abdomen ha crecido y que ha presentado vómito verdoso por 10 días. La paciente presentó disminución de su apetito 6 días antes de la consulta, siendo evidente la distensión de su abdomen. Solo ha sido vacunada contra la rabia y nunca ha sido desparasitada. Su alimentación es una combinación de comida casera y comida comercial y 7 días antes de presentar los síntomas fue rescatada del antirrábico, en donde permaneció por 14 días. La paciente presenta ovario histerectomía.

### Examen Físico

Actitud: Depresión moderada.  
Estado general: Delgada.  
Mucosas: Rojas.  
Temperatura rectal: 39.4 °C.  
Frecuencia cardíaca: 110/m.  
Tiempo de llenado capilar: 2.5 s.  
Linfonodos superficiales: APN.  
Palpación: Abdomen distendido, se pudo percibir una masa en el abdomen medio inferior.  
Deshidratación del 6%.

### Posibilidades Diagnósticas

*Neoplasia abdominal.*

#### Hemograma (Tabla 1):

Las alteraciones más comunes en el incluyen la presencia de Anemia probablemente normocítica normocrómica, leucocitosis con probable presencia de monocitosis.

#### Perfil bioquímico (Tabla 2):

Podemos encontrar hiperazoemia prerenal, hipercalcemia.

*Cuerpo extraño, obstrucción digestiva.*

#### Hemograma (Tabla 1):

Eritrocitosis relativa, Leucocitosis/neutrofilia con o sin desviación.

#### Perfil bioquímico (Tabla 2):

Hiperazoemia prerenal, hiperbilirrubinemia conjugada, hiperproteinemia/hiperglobulinemia por inflamación crónica, probable hiponatremia.

#### Urianálisis (Tabla 3):

Densidad urinaria normal o elevada (por deshidratación).

Sin cambios relevantes

*Peritonitis localizada con adherencias*

#### Hemograma (Tabla 1):

Presencia de anemia de moderada a marcada, con signos de regeneración. Leucocitosis con neutrofilia puede estar presente la desviación a la izquierda

#### Perfil bioquímico (Tabla 2):

Presencia de hiperazoemia prerenal. Elevación de CK y AST. Hiperproteinemia: hipoalbuminemia/hiperglobulinemia.

#### Urianálisis (Tabla 3):

Densidad urinaria normal o elevada (por deshidratación).

Sin cambios relevantes.

Tabla 1. Hemograma.

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	VALORES DE REFERENCIA
HEMATÓCRITO	<b>0.32</b>	L/L	0.37-0.55
HEMOGLOBINA	<b>106</b>	g/L	120-180
ERITROCITOS	<b>5.3</b>	X10 <sup>12</sup> /L	5.5-8.5
VGM	67.6	fL	60-77
CGMH	345	g/L	320-360
RETICULOCITOS		X10 <sup>9</sup> /L	<60
PLAQUETAS	320	X10 <sup>9</sup> /L	200-900
PROTEÍNAS T.	<b>55</b>	g/L	60-75
LEUCOCITOS	<b>44.8</b>	X10 <sup>9</sup> /L	6.0-17.0
NEUTRÓFILOS	<b>30.9</b>	X10 <sup>9</sup> /L	3.0-11.5
BANDAS	<b>3.1</b>	X10 <sup>9</sup> /L	0-0.3
LINFOCITOS	<b>7.1</b>	X10 <sup>9</sup> /L	1.0-4.8
MONOCITOS	<b>3.5</b>	X10 <sup>9</sup> /L	0.1-1.4
EOSINOFILOS	<b>0</b>	X10 <sup>9</sup> /L	0.0-0.9

Interpretación: Anemia normocítica normocrómica. Presencia de una leucocitosis marcada con desviación a la izquierda. Linfocitosis, monocitosis y eosinopenia.

Tabla 2. Perfil Bioquímico.

ANALITO	RESULTADOS	UNIDADES	REFERENCIAS
GLUCOSA	<b>2.83</b>	mmol/L	3.38-6.88
UREA	<b>18.3</b>	mmol/L	2.09-7.91
CREATININA	106	μmol/L	60-126
COLESTEROL	3.6	mmol/L	2.85-7.76
BILIRRUBINA TOTAL	5.0	μmol/L	<5.16
ALT	29	U/L	4.0-70
AST	25	U/L	12.0-55
FOSFATASA ALCALINA	115	U/L	6-189
CK	112	U/L	<213
PROTEÍNAS TOTALES	53	g/L	56.6-74.8
ALBÚMINA	22	g/L	29.1-39.7
GLOBULINAS	33	g/L	23.5-39.1
CALCIO	<b>2.99</b>	mmol/L	2.27-2.91
FÓSFORO	1.6	mmol/L	0.75-1.70
POTASIO	4.4	mmol/L	3.82-5.34
SODIO	147	mmol/L	141-153
CLORO	113	mmol/L	108-117
TCO2	25	mmol/L	20-27
LIPASA	100	U/L	13-200
AMILASA	900	U/L	700-1110

Interpretación: Presencia de hiperazotemia, hipoglicemia, hipercalcemia. Hipoproteinemia/globulinas en el límite alto normal.

### Punción con Aguja Fina

Los preparados citológicos mostraron abundante celularidad

representada por población celular homogénea de células neoplásicas de estirpe linfoide, grandes de núcleo redondo excéntrico, en ocasiones clivados con

cromatina grumosa y nucléolos evidentes (fig. 1).

Tabla 3. Examen General de Orina.

<b>E. Físico</b>	
Color:	Amarillo obscuro
Apariencia:	Claro
Gravedad específica:	1.030
pH:	6.5
<b>E. Químico</b>	
Glucosa	Negativo
C. Cetónico	Negativo
Proteínas	Negativo
Sangre	Negativo
Bilirrubina	Positivo
<b>Sedimento</b>	
Leucocitos	2-3 /campo/400X
Cristales	Negativo
Cilindros	Negativo
Eritrocitos	0-1 /campo/400X
Bacterias	Negativo
Células	Negativo

Interpretación: Sin cambios significativos

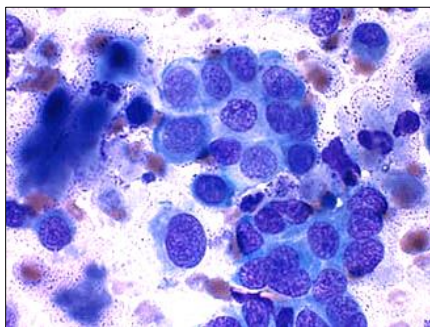


Fig.1. Masa en el abdomen medio inferior.

## Estudio Radiográfico

Se observa una masa en el abdomen medio inferior de aproximadamente 20 cm de diámetro radiopaca heterogénea de forma redondeada (fig. 2).

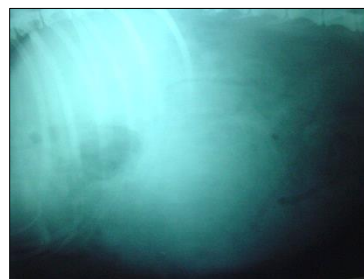


Fig. 2. Radiografía abdominal.

## Laparotomía Exploratoria

Luego del análisis de las muestras citológicas y los resultados de los diagnósticos por imagen, se decidió realizar una celiotomía exploratoria y la posterior extirpación quirúrgica de la tumoración (fig. 3). Se realizó estudio histopatológico de la pieza para confirmar el diagnóstico citológico

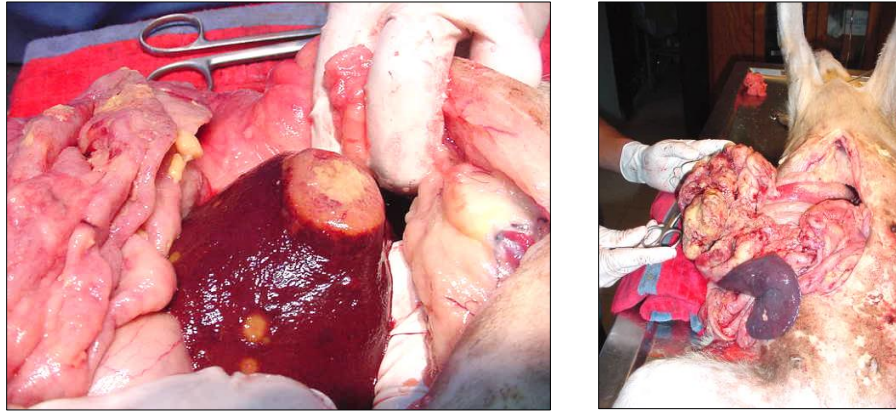


Fig. 3. Extirpación del Tumor.

Los preparados histológicos de la masa evidenciaron proliferación de células neoplásicas de estirpe linfoide que se distribuyen en un patrón difuso. Las células descritas, habitualmente grandes evidenciaron núcleos vesiculosos, con fenómenos de anisonucleosis, cromocentros gruesos e irregulares y escasas figuras de mitosis típicas y atípicas. Se destacó la infiltración masiva de todos los omentos y mesenterios particularmente en la zona aledaña al estómago, páncreas y bazo.

#### **Diagnóstico Definitivo**

*Linfoma multicéntrico (subestadio b según la estadificación clínica de la OMS para animales domésticos con linfoma).*

Los linfomas (linfoma maligno o linfosarcoma) son un grupo disperso de neoplasias que tienen en común su origen en las células linforreticulares. Habitualmente se desarrollan en tejidos linfoides como los ganglios linfáticos, bazo y médula ósea, sin embargo pueden crecer en casi cualquier tejido corporal.

Los linfomas constituyen una de las neoplasias de mayor prevalencia en el perro, más aún que en la especie humana (*Moulton y Harvey, 1990*), siendo la incidencia anual estimada en 13 a 24 casos por 100,000 perros en riesgo, siendo los perros de mediana edad a viejos ( 6-9 años) los que presentan una mayor incidencia.

Es común encontrar anemia por inflamación crónica (AIC) que se presenta como respuesta a inflamación, infecciones crónicas y neoplasias. Se caracteriza por ser ligera a moderada, normocítica normocrómica no regenerativa, así como presentar hipoferremia aun y cuando existen reservas de hierro.

Este tipo de anemia está presente entre el 38 al 90 % de los casos de neoplasias debido a la secreción de factores neoplásicos que deprimen la eritropoyesis. También es importante mencionar el posible hallazgo de una trombocitopenia (58%) causada primariamente por la disminución en la producción plaquetaria por invasión de la médula ósea (mieloptisis), o posiblemente causada por el aumento de los niveles de

citoquinas inhibitorias (interferón gamma) producidas por o en respuesta a la neoplasia.

La hipercalcemia es uno de los principales síndromes paraneoplásicos en perros con LSA; ocurriendo de un 10% a un 40% de los casos clínicos. Se ha sugerido su etiología por una proteína relacionada a la paratohormona (PTHrP) producida en células neoplásicas. La PTHrP estimula la resorción ósea y renal de calcio, de efecto similar a la paratohormona. Aunado a esto, se ha reportado en animales hipercalcémicos niveles altos de 1.25 vitamina D sérica

## REFERENCIAS

Anderson, J.R. Armitage, J.O. Weisenburger, D.D. (1998). *Epidemiology of the*

*non-Hodgkin's lymphomas: Distributions of the major subtypes differ by geographic location. Ann. Oncol. 9:717-720.*

Moulton, J.E. Harvey, J.W. (1990). *Tumors of the lymphoid and hematopoietic tissues*. En: Moulton, J.E. (ed.) *Tumors in domestic animals*. Los Angeles: University of California. 665p. Cap.6. p. 231-307.

Snyman, H.N. Fromstein, J.M. Vince, A.R. (2012). *A Rare Variant of Multicentric Large B-cell Lymphoma with Plasmacytoid and Mott Cell Differentiation in a Dog*. J. Comp. Pathol. Disponible en línea 16 October 2012.

Withrow, S.J. y Vail, D.M. (2007). *Withrow and MacEwen's Small Animal Clinical Oncology*. 4th ed., Missouri: Saunders Elsevier. pp. 699-733



---

---

## Urolitiasis en una hembra canina

Víctor Manuel Alonso Mendoza, Francisco López Hernández

Laboratorio de Patología Clínica Veterinaria, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### RESUMEN

Se presentó a consulta una perrita de raza Poodle de 8 años, presentado sangre en la orina y dificultad para orinar. Se efectuaron una serie de exámenes para describir las características clínico-patológicas de la enfermedad. Un examen físico, seguido de un análisis sanguíneo y urinario. Posteriormente se realizó la prueba Snap® 4Dx de los laboratorios IDEXX que dio positivo a Ehrlichia Canis, estudios radiológicos señalan un masa en el abdomen posterior comparable con un cálculo vesical. El diagnostico final llevo a una cistotomía y a una ovari-histerectomía.

**Palabras clave:** Cistotomía, urolitiasis, hembra canina, ovario-histerectomía, diagnostico.

### INTRODUCCIÓN

La urolitiasis es un trastorno común que aflige a los perros en diferentes zonas geográficas (*Lulich et al., 2000*), por lo general es un problema recurrente (*Bartges, 1998*) donde la cirugía es usualmente necesaria para remover los cálculos urinarios (*Grant et al., 2008*) aunque en algunos casos medidas dietéticas y/o médicas para prevenir su recurrencia han sido recomendadas (*Picavet et al., 2007*).

La urolitiasis es común en ambos sexos, aunque en los machos suele ser más frecuente debido a que la uretra es larga y delgada. Se presenta regularmente entre las edades de 2 y 10 años.

El propósito de este estudio es el de describir el caso de una hembra canina de 8 años de edad que se presenta a la consulta con sangre en la orina mal oliente y espesa, con dificultad para orinar por varios meses.

### METODOS

Una hembra canina de la raza Poodle de 8 años de edad fue consultada para la evaluación de su sangrado mal oliente en la orina. Se le aplicó un examen físico que constituyo en determinar los siguientes puntos: temperatura corporal, revisión de mucosas, tiempo de llenado capilar y revisión de linfonodos.

Se tomaron muestras sanguíneas y de orina para su análisis en forma de un hemograma, un perfil bioquímico y examen general de orina. Posteriormente se realizó un examen Snap® 4Dx, también se tomaron una serie de radiografías abdominales integrales para determinar la condición de la paciente.

### RESULTADOS

Se presenta a consulta la paciente de raza Poodle de 8 años de edad, debido a que los propietarios han notado un sangrado mal oliente en la orina, la paciente muestra

dificultad al orinar, también presenta la necesidad de tomar mucha agua y por consiguiente, orina mucho.

*Examen Físico*

Temperatura corporal: 38.5 °C.  
 Mucosas: congestionadas.  
 Tiempo de llenado capilar: 1 s.  
 Linfonodos aumentados de tamaño.

**Posibilidades Diagnosticas**

*Hemograma:*

<i>Determinación</i>	<i>Resultado</i>	<i>Referencia</i>
Glóbulos Rojos	5.2 /1012/L	5.5-8.5 n/1012/L
Hemoglobina	111 g/dL	120-180 g/dL
Hematocrito	0.30 L/L	0.37-0.55 L/L
CMHC	320 g/L	320-360 g/L
VCM	65 fL	60-77 fL
Reticulocitos	50 109/L	<60 109/L
Leucocitos Totales	22.3 109/L	6.0-17.0 109/L
Neutrófilos	15.1 109/L	3.0-11.5 109/L
Bandas	1.0 109/L	0.0-0.3 109/L
Linfocitos	4.2 109/L	1.0-4.8 109/L
Monocitos	2.0 109/L	0.1-1.4 109/L
Eosinófilos	0.8 109/L	0.0-0.9 109/L
Basófilos	0 109/L	raro 109/L
Proteínas Plasmáticas	85 g/L	60-75 g/L
Plaquetas	188 109/L	200-600 109/L

Interpretación: Presencia de Anemia de tipo normocítica normocrómica. Leucocitosis con desviación a la izquierda y monocitosis. Sólidos totales elevados y trombocitopenia.

*Bioquímica Clínica:*

<i>Determinación</i>	<i>Resultado</i>	<i>Referencia</i>
LDH	35 UI/L	<100 UI/L
Albumina	35 g/L	29-40 g/L
Fosfatasa Alcalina	111 UI/L	6-189 UI/L
Bilirrubina Dir	1.17 µmol/L	<5 µmol/L
Bilirrubina Total	3.3 µmol/L	<5.2 µmol/L
Sodio	155 mmol/L	141-158 mmol/L
Urea	9.2 mmol/L	2.1-7.91 mmol/L
Creatinina	145 mmol/L	60-136 mmol/L
CK	89 U/L	17-213 U/L
Glucosa	6.6 mmol/L	3.38-6.88 mmol/L
AST	23 UI/L	12.-55.0 UI/L
ALT	40 UI/L	4.0-70.0 UI/L
Proteínas Totales	83 g/L	56-76 g/L
Calcio	2.6 mmol/L	2.27-2.91 mmol/L
Globulinas	48 g/L	24-39 g/L
Cloro	115 mmol/L	108-117 mmol/L
Fosforo	1.5 mmol/L	0.75-1.7 mmol/L
Potasio	4.8 mmol/L	3.8-5.3 mmol/L
Colesterol	6.6 mmol/L	2.85-7.76 mmol/L
Triglicéridos	0.9 mmol/L	0.6-1.2 mmol/L
GGT	2 UI/L	<6 UI/L

Interpretación: Presencia de hiperazotemia, hiperproteinemia/hiperglobulinemia

*General de Orina:*

<i>Examen Físico</i>	<i>Color</i>	<i>Aspecto</i>	<i>Densidad (G.E.)</i>			
	Amarillo	Claro	1.035			
<i>Examen Químico</i>	<i>Glucosa</i>	<i>Bilirrubina</i>	<i>Cetona</i>	<i>Sangre</i>	<i>pH</i>	
	Neg	Trazas	Neg	+++	6.5	
	<i>Proteínas</i>	<i>Urobilinógeno</i>	<i>Nitritos</i>	<i>Leucocitos</i>		
	+	Neg	Neg	++		
<i>Sedimento</i>	<i>Eritrocitos</i>	<i>Piocios</i>	<i>Cilindros</i>	<i>Bacterias</i>	<i>Células</i>	<i>Cristales</i>
	Incontables	10-15	Neg	Neg	Neg	Oxalato de Ca

Interpretación: Presencia de hematuria, piuria

*Pruebas Complementarias:*

Por los resultados obtenidos en el hemograma (Anemia, leucograma inflamatorio, trombocitopenia y elevación de los salidos totales, se sugirió que se llevara a cabo la Prueba Snap® 4Dx de los laboratorios IDEXX, la cual dio como resultado Positivo a Ehrlichia Canis

*Estudio Radiográfico*

Proyección lateral simple de abdomen: se aprecia una masa de aproximadamente 7 cm en el abdomen posterior, con densidad radio opaca, aparentemente intravesical compatible con un cálculo vesical (fig. 1).

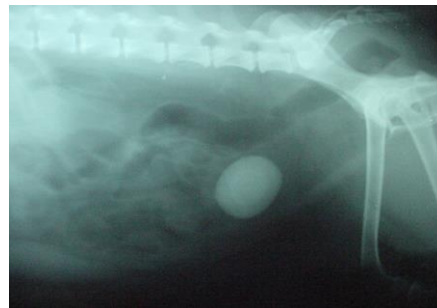


Fig. 1. Radiografía abdominal.

**Diagnostico Final**

<i>Diagnóstico</i>	<i>Hemograma</i>	<i>Bioquímica Clínica</i>	<i>General de Orina</i>
Cistitis Bacteriana	Sin cambios relevantes. Probable leucocitosis / neutrofilia	Presencia de hiperazotemia. Hiperfosfatemia	Presencia de proteinuria. Hematuria Piuria > 50 Bacteriuria
Urolitiasis	Sin cambios relevantes	Sin cambios relevantes	Cristaluria Hematuria
Neoplasia	Probable anemia Leucograma inflamatorio Monocitosis	Incremento de ALT, FA Hiperazotemia Hipercalcemia	Cristaluria Hematuria Presencia de células epiteliales

## Urolitiasis, Ehrlichia Canis y Mucometra Crónica

Se tomó la decisión de realizar una Cistotomía retirando un cálculo único rugoso de color amarillo claro (fig. 2); el análisis del cálculo demostró que éste estaba

formado de cristales de Oxalato de Calcio. También se procedió a realizar una Ovariohisterectomía (fig. 3).

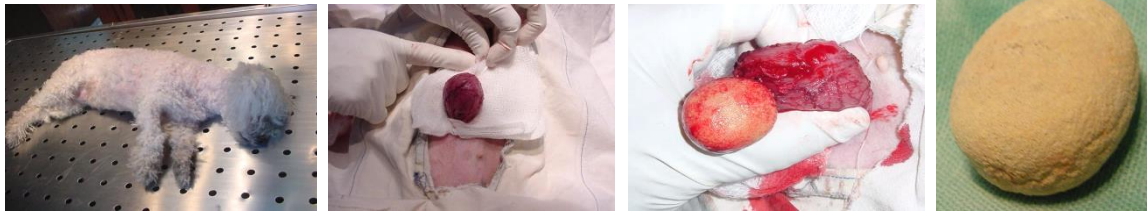


Fig. 2. Cistotomía.



Fig. 3. Ovariohisterectomía.

## DISCUSIÓN

La formación de piedras en cualquier parte del sistema urinario; no debe considerarse como una única entidad patológica, sino como la secuela de una o más alteraciones subyacentes resultante de factores bioquímicos, fisiológicos o patológicos, congénitos o adquiridos, relacionados entre sí.

El tipo de urolito formado depende de varios factores, incluyendo la excreción renal de minerales, la presencia de promotores de la cristalización, la falta de inhibidores de la cristalización, la presencia de bacterias y detritus celulares. Es afectada por diferentes factores de riesgo, algunos

desconocidos y otros conocidos, como la especie, raza, sexo, edad, alteraciones anatómicas o funcionales del tracto urinario, alteraciones metabólicas, infecciones del tracto urinario, dieta o pH urinario.

Los cálculos urinarios pueden causar obstrucción uretral (anuria y oliguria, azotemia, uremia), cistitis y uretritis (disuria, hematuria), obstrucción uretral o de la pelvis renal (azotemia, uremia) y destrucción de tejido renal (azotemia, uremia). La presencia de cálculos debe considerarse en todo paciente con obstrucción urinaria. Infección urinaria persistente o recurrente, hematuria o falla renal de origen desconocido.

Los urolitos de oxalato cálcico generalmente están formados por un 100% de oxalato cálcico, aunque algunos pueden contener cantidades variables de fosfato cálcico.

El Oxalato de Calcio es un componente normal de muchos urolitos compuestos. Son radiopacos, siendo lisos, con forma de mora o con proyecciones afiladas. Se ha asociado a infecciones recurrentes.

Se ha demostrado que en los perros obesos es más probable la formación de urolitos de oxalato cálcico (al igual que los gatos y humanos). Las razas con más riesgos de urolitos de oxalato cálcico son el Schnauzer miniatura, Lhasa apso, Yorkshire terrier, Bichón friese, Pomeriano, Shih tzu, Cairn terrier, Maltés. Caniche y Chihuahua.

## REFERENCIAS

Bartges, J.W. (1998). *Emerging from the stone age: feline urolithiasis—past, present, future*. En: Wills, J. y Stanley, B. (eds.), Waltham Focus, Focus on the Urinary Tract, Waltham Centre for Pet Nutrition, Leicestershire. UK. pp. 5–8.

Grant, D.C. Were, S.R. Gevedon, M.L. (2008). *Holmium: YAG laser lithotripsy for urolithiasis in dogs*. J Vet Intern Med. 22: 534–539.

Lulich, J.P. Osborne, C.A. Bartges, J.W. Lekcharoensuk, C. (2000). *Canine lower urinary tract disorders*. En: Ettinger, S.J. Feldman, E.C. (eds) Textbook of veterinary internal medicine—diseases of dog and cat, 5th ed. Saunders, Philadelphia. pp 1747–1781.

Picavet, P. Dettleux, J. Verschuren, S. Sparkes, A. Lulich, J. Osborne, C. Istasse, L. Diez, M. (2007). *Analysis of 4495 canine and feline uroliths in the Benelux. A retrospective study: 1994–2004*. Journal of animal physiology and animal nutrition. 91(5-6): 247-251.

## Estudio socioepistemológico de la división de números fraccionarios

Rosalinda García Macías, Arcelia Gaspar De Alba

Departamento de Física y Matemáticas del Instituto de Ingeniería y Tecnología.  
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez

### RESUMEN

Este artículo presenta los resultados de una investigación inspirada en la problemática que se genera en torno a la concepción de la *división de números fraccionarios* derivada de los distintos significados que le son asociados al objeto matemático, basada en un acercamiento socioepistemológico analizando las cuatro componentes de este marco teórico con el propósito de integrar los resultados y sugerir posibles alternativas de solución.

**Palabras clave:** División de fracciones, Concepción, Socioepistemología, Significados.

### PROBLEMÁTICA

En nuestra experiencia, hemos observado que un gran número de alumnos muestran dificultad con el aprendizaje de la división con números fraccionarios. Es interesante observar el lenguaje corporal y facial de los estudiantes al momento de estar resolviendo las operaciones, porque aunque en la mayoría de los casos las realizan correctamente, la expresión de sus caras es de duda e incertidumbre. Saben que el procedimiento que utilizan para realizar la operación es correcto, pero no pueden interpretar de una manera clara y concreta ese resultado que están obteniendo, y como consecuencia, la mayoría de los estudiantes construyen un aprendizaje memorístico temporal con el único objetivo de pasar las unidades o acreditar la materia.

Por lo anterior, creemos que la división es la operación aritmética que representa mayor dificultad para los estudiantes, específicamente la división con números fraccionarios. Por lo general la enseñanza comienza y termina con el algoritmo de invertir y multiplicar sin

utilizar ningún modelo que sustente los resultados de los algoritmos.

En base a esta problemática generamos la siguiente pregunta: ¿Por qué es tan difícil dar un significado lógico-matemático y un contexto físico a la división de números fraccionarios?

### LA SOCIOEPISTEMOLOGÍA

El problema de investigación se aborda desde un enfoque socioepistemológico, donde el objetivo principal es encontrar cual fue la actividad o actividades humanas en tiempos remotos que producen este conocimiento, con el fin de asociarle significados al mismo, ya que pensamos que esta problemática puede ser generada en base a los distintos significados que pueda presentar el concepto matemático (Fig. 1):

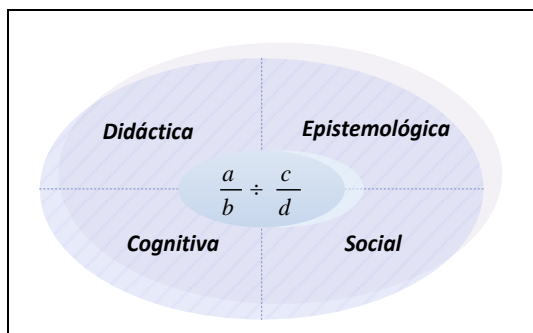


Fig. 1. Aproximación Socioepistemológica de la división de números fraccionarios

Una vez identificadas las situaciones problema en las cuales surgió este conocimiento y por medio de las cuales se le asocian significados al objeto matemático, se realiza el análisis didáctico con el propósito de indagar cuales de esos significados encontrados son utilizados por los libros de texto al momento de abordar la división de números fraccionarios por primera vez.

Por último, se lleva a cabo un análisis cognitivo con el objeto de averiguar cuáles de esos significados encontrados utilizan los estudiantes para resolver los problemas de división de fracciones y tratar de dar respuesta a nuestra pregunta de investigación.

## ANTECEDENTES

El proceso de la enseñanza-aprendizaje de las operaciones con números fraccionarios en general, es uno de los más estudiados desde el comienzo de la investigación en Matemática Educativa, ya que siempre ha representado una de las áreas en el currículo matemático con más fallas en las escuelas de todo el mundo (Fandiño, 2007).

En la dimensión epistemológica, generalmente las investigaciones del surgimiento de la fracción y sus operaciones se encuentran sólo dentro del contexto algebraico (Contreras, s.f.; Puig, 2006; Stewart, 2008) y carecen de explicaciones acerca del significado que tuvo este concepto al momento de su nacimiento en la antigüedad.

Por otro lado, Freudenthal dijo que la división en general se le pueden asociar varios significados entre los cuales se encuentran la repartición, partición-repartición, medida, agrupamiento, velocidad, área, volumen, etc. (Fischbein et al., 1985) y según algunos diccionarios de uso común (Wikipedia, 2011; Wordreference, 2011; Definicion.de, 2011), sólo el significado de medida.

Para el caso específico de la división de dos números fraccionarios no se encuentran investigaciones que mencionen explícitamente los significados que se le puedan asociar, sólo se mencionan los significados que se le pueden asociar a la división en general.

En el plano cognitivo, específicamente para la división de números fraccionario  $\left(\frac{a}{b} \div \frac{c}{d}\right)$ , la mayoría de las investigaciones están enfocadas principalmente en estudiantes de educación primaria y secundaria, en docentes en formación e incluso en docentes en servicio de estos niveles de educación.

Las investigaciones realizadas tanto en docentes en formación, como en docentes en servicio coinciden en que la mayoría de ellos pueden resolver correctamente la división con los números fraccionarios pero

no pueden explicar porque este procedimiento funciona, ni pueden utilizar ninguna otra alternativa para el algoritmo de “invertir y multiplicar”; por lo que mencionan que no poseen un conocimiento conceptual de este objeto matemático, lo único que poseen es el conocimiento procedimental; es decir, sólo saben aplicar las reglas de los algoritmos para resolver los problemas que les son requeridos (Kyriakides, 2004; Nillas, 2003; Rule y Hallagan, 2006).

## METODOLOGÍA Y RESULTADOS

En nuestra investigación, la intención no fue buscar las relaciones algebraicas que justifican las operaciones de la división de números fraccionarios. Pretendemos encontrar cuales son los significados que le pueden ser asociados en la vida real para poder realizar una revisión de los libros de texto y hacer un análisis cognitivo en base a estos significados y encontrar posibles respuestas a la problemática presentada anteriormente.

## ANÁLISIS EPISTEMOLÓGICO Y SOCIAL

En este análisis se presentan dos significados que le pueden ser asociados a la división de fracciones.

### *Significado de partición*

Este significado surge con las necesidades primarias y elementales del ser humano como la repartición igualitaria de alimentos entre cierto número de personas; como ejemplo, Gairín (2001) en su investigación desde el Recto del Papiro de Rhind, simula las condiciones de trabajo de los escribas para obtener información acerca del significado que tenían las fracciones para

los egipcios, utilizando situaciones de reparto y resolviendo el siguiente problema:

*Se tienen que repartir dos bizcochos entre cinco personas de modo que cada una reciba la misma cantidad de bizcocho, ¿cuánto bizcocho le corresponde a cada persona?*

Es lógico que a cada una de las cinco personas no se le pueda dar un bizcocho entero, por lo tanto, sólo le corresponderá una parte de un bizcocho y habrá que fraccionar cada uno de los bizcochos en un número entero de partes iguales de modo que se le pueda dar una de esas partes a cada persona; Gairín (2001) procede de la siguiente forma: en un primer acercamiento, divide cada bizcocho en dos partes iguales con lo que obtiene cuatro partes y no tiene suficientes partes para las cinco personas; en una segunda aproximación a la solución del problema, divide en tres partes iguales cada bizcocho obteniendo seis partes con lo que ya puede entregar a cada una de las cinco personas una de esas partes y sobrará una de ellas.

Esta parte de bizcocho sobrante se divide en cinco partes iguales y a su vez se reparten entre las cinco personas y se termina con el reparto (Fig. 2).



Fig. 2. Repartición de dos bizcochos

Este procedimiento lleva a Gairín (2001) a obtener el resultado del reparto de dos unidades entre cinco personas en la forma:



$$\frac{2}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{5} = \frac{1}{3} + \frac{1}{15}$$

En esta simulación de *Gairín (2001)* durante el proceso de repartición se observa la necesidad de dividir una cantidad fraccionaria entre un número natural; *es aquí donde suponemos nace de manera implícita la división de números fraccionarios y al mismo tiempo un significado para esta operación, la partición-repartición.*

### Significado de medición

Asumimos que la operación aritmética de la división surge simultáneamente con la actividad humana de la comparación de objetos para satisfacer las necesidades diarias del hombre primitivo en tiempos remotos; esto hacia el 5000 a. C. donde la civilización china ya utilizaba como medidas, la longitud, volumen y peso (*History of Metrology, 2001*).

Como ejemplo, para comparar las magnitudes primarias, las más simples y elementales, como la longitud, hace falta un objeto de referencia y el objeto que se quiere relacionar por medio de la comparación, naciendo de esta forma el concepto de medición. Dicho de otro modo, ¿cuántas unidades de medida caben en un objeto motivo de análisis?

La división, utilizando el significado de medición, podría ser la estatura de una persona, usando como unidad de referencia o medida el pie (Fig. 3).

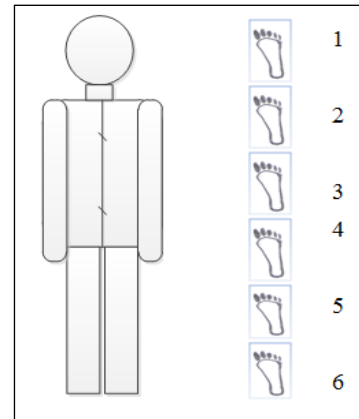


Fig. 3. estatura de persona

Como podemos observar, el hombre mide aproximadamente seis pies, o dicho de otra forma, caben seis pies en la longitud o estatura de la persona.

La medición de longitud, en este caso la estatura de una persona utilizando como unidad de referencia el pie, la podemos expresar por medio del concepto matemático de la división (Fig. 4).

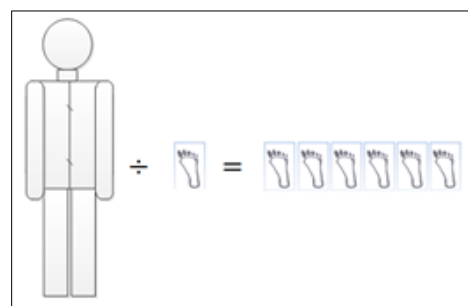


Fig. 4. División como medida

En este modelo de la medición de estatura de una persona se utiliza de manera implícita el concepto de división matemática.

Al igual que en el modelo de *Gairín (2001)*, en la simulación anterior, asumimos surge el concepto matemático de la división y a su vez otro significado para la división de números fraccionarios, la medición.

## ANÁLISIS DIDÁCTICO

Este análisis se realiza con el objetivo de investigar si la división de números fraccionarios es abordada por medio de los significados encontrados anteriormente.

El programa de estudios 2006 para la asignatura de matemáticas en la Educación Secundaria en México, aborda el tema de las operaciones con números fraccionarios sólo en primer grado y menciona que en lo que respecta a la multiplicación y división de los mismos es un contenido nuevo para los alumnos, puesto que esto no se incluye en los programas de educación primaria.

El currículo menciona que los problemas que involucran divisiones se ubican sólo en el contexto de proporcionalidad.

Con el propósito de investigar si los libros de texto abordan la división de números fraccionarios en un contexto diferente al de proporcionalidad, se revisaron once libros de texto autorizados por la Secretaría de Educación Pública para el Ciclo Escolar 2009-2010. Específicamente se examinó si alguno de los libros manejaba la división de números fraccionarios en situaciones de medida y partición-repartición.

Libros de texto seleccionados:

Elegimos a *Arteaga y Sánchez (2008)* ya que es utilizado en algunas de las

escuelas secundarias de Ciudad Juárez, Chihuahua. En este libro se presenta la división de números fraccionarios sólo desde la perspectiva de la multiplicación y no se presenta ningún modelo que justifique estos procedimientos.

Al igual que en *Arteaga y Sánchez (2008)*, en *Block y García (2008)*, en *Arriaga et al. (2008)* y en *Guzmán et al. (2008)* no se presenta ningún modelo para el algoritmo de la división.

Es importante destacar que aunque en *Cabañas et al. (2008)* no se presenta ningún modelo para la división, si se realiza una distinción en la división como resultado de un reparto y en la división en contexto de medida.

En *Guillén y Soto (s.f.)* sólo se menciona que la división se puede resolver como reparto o como medida, pero no presenta ningún modelo.

En *Almaguer et al. (2008)*, en *Briseño et al. (2008)* y en *Bosch y Gómez (2009)* sólo se presenta el modelo de medida para el algoritmo de la división.

En *Treviño y Zamarrón (2009)* sólo se presenta el modelo partitivo para el algoritmo de la división.

En *Escareño y López (2008)* a diferencia de los demás, es el único que presenta los dos modelos, tanto el partitivo como el modelo de medida para el algoritmo de la división.

En resumen, más de la mitad de los libros de texto revisados no presentan ningún modelo que justifique la división de números fraccionarios; por otro lado los que si lo hacen, lo hacen privilegiando sólo el

significado de medida. Es importante señalar que sólo uno de los once libros presenta el modelo de división partitiva, al igual que sólo uno de ellos utiliza los dos modelos, tanto medida como partición para la división de números fraccionarios.

En base a esta revisión, suponemos es aquí donde podría iniciar el problema de la división con números fraccionarios ya que el concepto se aborda sólo en contexto de proporcionalidad como problemas multiplicativos.

### ANÁLISIS COGNITIVO

Se diseñó un cuestionario tipo exploratorio de cuatro reactivos de división con números fraccionarios (utilizando sólo el modelo de longitud) en base a las prácticas sociales, al estado del arte y a la revisión de libros de texto; todo descrito en párrafos anteriores, utilizando los significados que le son asociados al concepto matemático en cuestión.

Con esta actividad se pretendía identificar cuáles son los significados de la división de números fraccionarios presentes en los estudiantes para resolver los problemas requeridos, así como observar si usan procedimientos distintos de los algoritmos para justificar sus respuestas.

#### *Las producciones de los estudiantes*

Presentamos algunas evidencias de los resultados encontrados en nuestro cuestionario, el cual fue aplicado a una muestra de tipo intencional, con un total de cuarenta y seis estudiantes de nivel superior en Cd. Juárez, Chih. Veintinueve de ellos son de dos grupos de la clase de “Matemáticas” de la Licenciatura en Entrenamiento Deportivo del Instituto de

Ciencias Biomédicas (ICB) de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez (UACJ), la mayoría de primer semestre; los diecisiete restantes son de un grupo de “Álgebra Superior” del Instituto de Ingeniería y Tecnología de la UACJ donde se mezclan alumnos de diferentes ingenierías, la mayoría también de primer semestre.

#### *Reactivo: División partitiva*

En lo que respecta la división de una fracción entre un número natural la mayoría de los ellos respondieron correctamente partiendo la fracción de recta en el número correspondiente. Sin embargo surgen algunas producciones particulares en la solución gráfica donde el razonamiento no justifica el resultado numérico (Figs. 6-8):

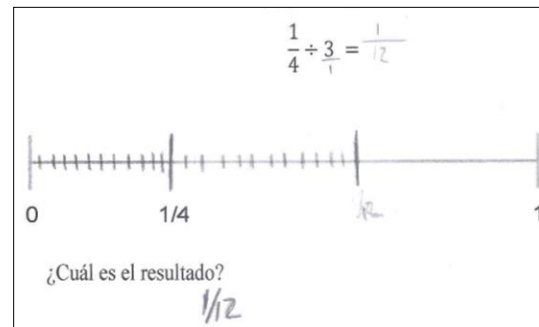


Fig. 5. Resultados de los estudiantes

En la Fig. 5 el alumno dividió cada cuarto en doce partes iguales. En la Fig. 6 el estudiante dividió cada cuarto en tres partes y a su vez, cada una de esas partes las dividió en doce partes. En la Fig. 7 el alumno realiza tres particiones a la fracción de recta.

Como era de esperarse, casi la totalidad de los estudiantes resuelven correctamente el reactivo de manera gráfica

dividiendo la fracción de recta en tres partes iguales; es decir, utilizan correctamente el significado de partición para resolver el problema.

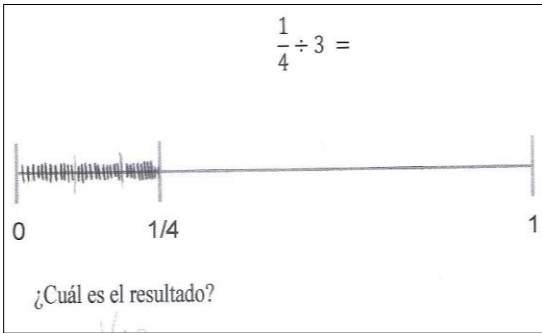


Fig. 6. Resultados de los estudiantes.

En la Fig. 6 el estudiante dividió cada cuarto en tres partes y a su vez, cada una de esas partes las dividió en doce partes.

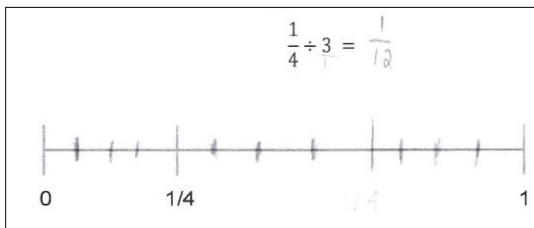


Fig. 7. Resultados de los estudiantes

En la Fig. 7 el alumno realiza tres particiones a la fracción de recta.

Como era de esperarse, casi la totalidad de los estudiantes resuelven correctamente el reactivo de manera gráfica dividiendo la fracción de recta en tres partes iguales; es decir, utilizan correctamente el significado de partición para resolver el problema.

### Reactivos: División como medida

En lo que respecta la división de un número fraccionario entre un número fraccionario se observa que en la mayoría de los casos obtienen el resultado numérico correcto, pero el razonamiento que utilizan no es correcto ya que por medio de la partición intenta justificar los resultados que obtienen, en las Figs. 8-10 observamos algunos ejemplos:

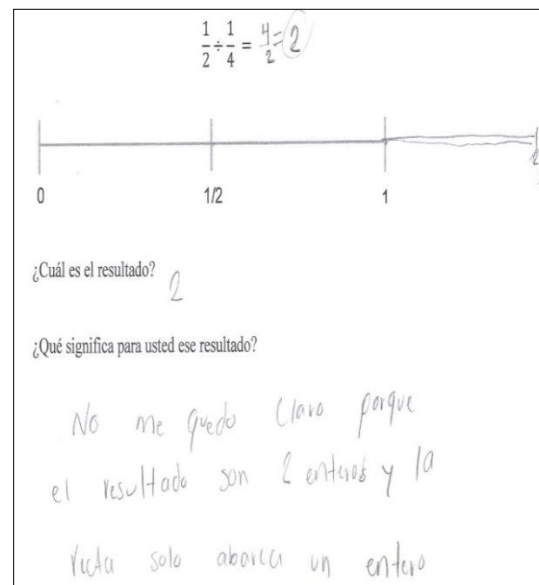


Fig. 8. Resultados de los estudiantes

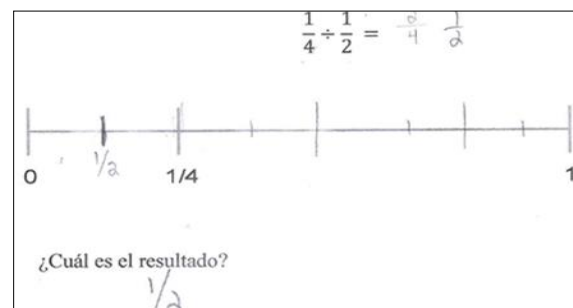


Fig. 9. Resultados de los estudiantes

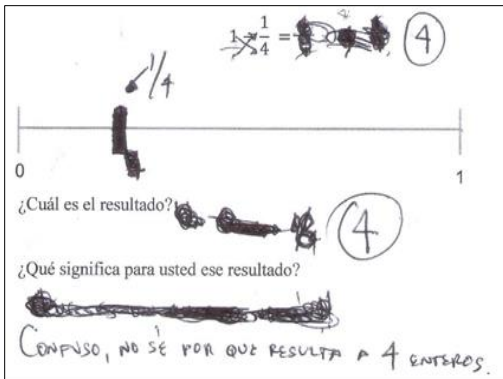


Fig. 10. Resultados de los estudiantes

Ahora estamos en posición de argumentar que algunos estudiantes probablemente no poseen una idea clara del significado de medida para la división de números fraccionarios; por lo tanto, intentan resolver los problemas por medio de la partición. Esto puede deberse probablemente a que los libros de texto presentan la división en contexto de medida con una sola cantidad, no proporcionan las dos cantidades para realizar la comparación, es ahí donde suponemos se encuentra un hueco en la división como medida.

## CONCLUSIONES

Los conceptos matemáticos son flexibles y pueden presentar más de un significado describiendo una o varias situaciones diferentes dentro de nuestra realidad social.

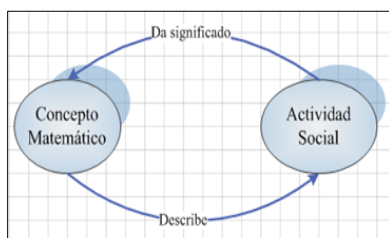


Fig. 11. Relación descripción-significado

En la Fig. 11 se muestra como el concepto describe una actividad social y como ésta a su vez, da significado al concepto matemático.

Suponemos que la división de números fraccionarios surge dentro de dos contextos totalmente diferentes en la antigüedad; uno de ellos es la necesidad de repartir los alimentos (pan, grano, aves, etc.), entre los integrantes de grupos sociales para satisfacer sus necesidades primarias; es dentro de este contexto que se identifica el significado partición-repartición. El otro contexto resulta de la comparación de objetos (longitud) donde creemos que de manera implícita surge el concepto de medición y a su vez la división con significado de medida.

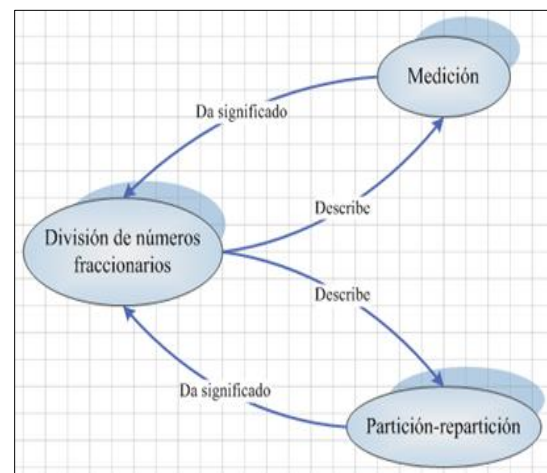


Fig. 12. Relación descripción significado

En la Fig. 12 se ilustra como la división de números fraccionarios describe tanto a la medición como a la partición-repartición, y como estas actividades proveen de significado al concepto matemático.

Por otro lado, debido a los dos significados que se le asocian a la división de números fraccionarios se observa que los estudiantes presentan dificultad a la hora de resolver problemas de división en contexto de medida, ya que buscan justificar su razonamiento utilizando el significado de partición. Dicho de otra manera, la mayoría de ellos tienden a pensar en la división, predominantemente, en términos partitivos, lo cual termina por generarles un conflicto que se ve reflejado en las respuestas que dan al cuestionario de manera gráfica, ya que por lo general, la mayoría obtienen las respuestas correctas de manera numérica. Es posible que lo anterior se deba a que en nuestra realidad social, no utilizamos explícitamente la palabra división en la solución de problemas en contexto de medida a diferencia de la solución de problemas en contexto de reparto o partición-repartición.

En lo que se refiere a los libros de texto, generalmente no presentan modelos para justificar el algoritmo de la división de números fraccionarios y aunado a esto, en la mayoría de ellos no se realiza una distinción entre el significado de partición y de medida. Presentan la división en contexto de medida con una sola cantidad, no proporcionan las dos cantidades para realizar la comparación, es ahí donde suponemos se encuentra un hueco en la división como medida y como consecuencia, intuitivamente tratamos de partir la cantidad para obtener un resultado que algunas veces puede ser correcto numéricamente pero que conceptualmente no lo es.

## REFLEXIONES FINALES

Pareciera que estamos acostumbrados a analizar las cosas en una

sola dirección, ¿por qué no fomentar el análisis de los conceptos matemáticos en otras direcciones?, ¿por qué aceptar el discurso matemático escolar como algo cierto e indiscutible? Si observemos la Fig. 13 y analizamos de derecha a izquierda, ¿por qué decir que B cabe dos veces en A?, si se puede decir que B es la mitad de A.

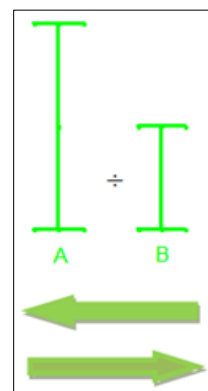


Fig. 13. División como medida

Si analizamos de izquierda a derecha, se puede decir que A es dos veces B y que A cabe a la mitad en B.

Lo que hacemos es decir que B cabe dos veces en A por convención matemática, quizás porque en la realidad estamos acostumbrados a medir lo grande con lo corto, dicho de otra forma, B cabe dos veces en A.

Resulta difícil poner en palabras los algoritmos de las matemáticas para explicarlos, pero debemos intentarlo y no sólo enseñar las reglas de los algoritmos para resolver los problemas que son requeridos.

## REFERENCIAS

Almaguer, G. Cantú, F. Rodríguez, L. Rodríguez, R. (2008). *Matemáticas 1*. En Línea: (25 de Marzo de 2011) <http://libros.conaliteg.gob.mx/>

Arriaga, A. Benítez, M.M. Cortes, M.C. (2008). *Matemáticas 1. Introducción a las competencias*. México: Pearson Educación pp. 65-71.

Arteaga, R. Sánchez, A. (2008). *Explorando: Matemáticas 1*. México: Oxford University Press, pp. 86-91.

Block, D. y García, S. (2008). *Fractal 1: Serie Construir*. México: Ediciones SM. pp. 72-79.

Bosch, C. Gómez, C. (2006). *Encuentro con las Matemáticas. Primero de Secundaria*. Recuperado de <http://libros.conaliteg.gob.mx/>

Briseño, L. Carrasco, G. Martínez, P. Palmas, O. Struck, F. Verdugo, J. (2008). *Matemáticas 1*. México: Santillana pp. 135-141.

Cabañas, M.G. Cantoral, R. Castañeda, A. Farfán, R.M. Lezama, F.J. Martínez, G. Molina, J. G. Montiel, G. Sánchez, M. (2008). *Matemáticas 1*. México: McGraw Hill pp. 128-136.

Contreras, M. (s.f.). *La división de fracciones: Un algoritmo misterioso*. Societat D'educació Matemàtica De La Comunitat Valenciana "Al-khwarizmi", 1-14. En línea: (1 de Abril de 2011) <http://www.mauriciocontreras.es/UN%20ALGORITMO%20MISTERIOSO.pdf>

Definición de división. (s.f.). En Definicion.de. En Línea: (28 de Abril de 2011) <http://definicion.de/division/>

División (s.f.). En Wordreference.com. En Línea: (28 de Abril de 2011) <http://www.wordreference.com/definicion/division>

División matemática (s.f.). En Wikipedia, la enciclopedia libre. En Línea: (28 de Abril de 2011) [http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n\\_%28matem%C3%A1tica%29](http://es.wikipedia.org/wiki/Divisi%C3%B3n_%28matem%C3%A1tica%29)

Escareño, F. López, O.L. (2008). *Matemáticas 1* (3ª ed.). México: Trillas pp. 85-90.

Fandiño, M.I. (2007). *Fractions: conceptual and didactic aspects*. Bologna, Italy Acta Didactica Universitatis Comenianae 7:82-115.

Fischbein, E. Deri, M. Nello, M. Marino, M. (1985). *The role of implicit models in solving verbal problems in multiplication and division*. Journal for research in mathematics education. 16(1): 13-17.

Gairín, J. M. (2001). Una interpretación de las fracciones egipcias desde el recto del papiro de Rhind. LLUL, 24, 649-684.

Guillén, J. y Soto, C. A. (s.f.). *Matemáticas 1*. México: Ángeles Hermanos pp. 98-102.

Guzmán, J. Hoyos, V. Sáiz, M. Sánchez, E. A. (2008). *Matemáticas 1* (3ª ed.). Recuperado de <http://libros.conaliteg.gob.mx/>

Kyriakides, A. (2004). *Understanding Division by Fractions: An exploratory study of 7 mathematics education graduate students*. Conferencia anual de la North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education, Delta Chelsea Hotel, Toronto, Ontario, Canada. Abstract recuperado de [http://www.pmena.org/2004/PMENA2004\\_3.pdf](http://www.pmena.org/2004/PMENA2004_3.pdf)

Rule, A.C., Hallagan, J.E. (2006). *Preservice elementary teachers use drawings and make sets of materials to explain multiplication and division by fractions*. A research study presented at the 2nd Annual Preparing Mathematicians to Educate Teachers (PMET). Conferencia en Oswego, New York.

Treviño, M. Zamarrón, A.L. (2009). *Matemáticas 1*. México: McMillan pp. 104-112.

Nillas, L. (2003) *Division of fractions: Preservice teachers' understanding and use of problem solving strategies* The Mathematics Educator 7(2): 96-113.

SEP (Secretaría de Educación Pública) (2006). *Programas de Estudio 2006*. Educación básica. Secundaria, Matemáticas. México.