

MAPAS CONCEPTUALES EN LAS AULAS PANAMEÑAS: APTITUD PARA CAMBIAR ACTITUD

Miguel Ángel Rodríguez Rojas, *Proyecto Conéctate al Conocimiento, Panamá*
Elvia de Coloma, *Escuela Evelio D. Carrizo, Panamá*
e-mail: mirodriguez@conectate.gob.pa

Resumen. El trabajo con mapas conceptuales (MC) en las aulas de clases puede lograr profundos cambios en la forma en que los estudiantes aprenden habilidades críticas para su desarrollo cognitivo y social. En Panamá la estrategia con los MC es clara: capacitar a docentes en el uso y aplicación de los MC en el aula de clases y ofrecerles apoyo mediante visitas regulares. Evidentemente, como en toda actividad humana, los resultados presentan diversos matices, algunos más favorables que otros. Dentro de dichos matices felizmente existen casos muy interesantes, por los resultados significativos que un docente haya alcanzado implementando los MC en su salón de clases. Este artículo apunta a destacar cómo la labor docente está directamente relacionada con alcanzar el éxito, si definimos el éxito como lograr cambios en la forma en que los estudiantes construyen su conocimiento.

1 Introducción

Las innovaciones en educación parecen ser un tema muy difundido y sobre el cual todos compartimos expectativas similares. En la actualidad contamos con un variado conjunto de herramientas encaminadas a desarrollar habilidades en los estudiantes. Sin embargo, en muchos casos, estas herramientas no consiguen ser lo suficientemente efectivas. Cada vez se hace más palpable que con seguridad, la única habilidad clave en el futuro inmediato es la de aprender significativa y constantemente. Esto implica que en ese proceso, el desaprender y reaprender sean el foco de atención permanente en las instituciones llamadas a preparar estas habilidades, es decir, en las escuelas.

En Panamá el panorama se vislumbra favorable, con la implementación de proyectos que persiguen el desarrollo de esas habilidades críticas para sus ciudadanos. Una iniciativa del Gobierno de Panamá es el *Proyecto Conéctate al Conocimiento* (Tarté, 2006). Este proyecto pretende lograr cambios significativos en el sistema educativo panameño con la ayuda de herramientas como los mapas conceptuales (MC), promoviendo la integración curricular y con un enfoque hacia la construcción de conocimiento, todo esto con la tecnología como un medio que facilita lograr lo anterior. Inevitablemente este tipo de proyectos están atados a quienes son uno de los actores principales del proceso: los docentes. El maestro es el eslabón que permite hacer llegar cualquier innovación a los estudiantes. Es la figura capaz de amparar o rechazar cualquier estrategia educativa. La capacitación a los docentes es sólo la primera etapa que se desarrolla en el Proyecto. Una vez que los docentes han sido capacitados, se les brindan visitas periódicas, que tienen como propósito apoyar a los maestros en su trabajo. Es precisamente en estas visitas a las escuelas, cuando se puede palpar si los esfuerzos se están traduciendo en mejores formas de aprender para los estudiantes, por eso es que se afirma que el maestro es capaz de transformar la manera en que sus estudiantes aprenden.

2 No Existe una Receta, Sólo cambio de Enfoque y Cambio de Actitud

Es precisamente en las aulas de clases en donde cobran un sentido extraordinario las herramientas, pues son capaces de transformar la manera en que los estudiantes pueden aprender. Todo esto es consecuente con la idea de utilizar dichas herramientas como lo que son: “herramientas”. El enfoque debe estar siempre en los procesos que se desarrollan con estas herramientas. Los MC son herramientas que permiten representar gráficamente el conocimiento, y éste último está basado fundamentalmente en conceptos y proposiciones (Novak, 1984). Por esta razón los MC son una de las más poderosas herramientas para “retratar” lo que un estudiante conoce sobre un tema; pero más aún, permiten ver el proceso de aprendizaje y cómo el estudiante logra sumergirse en lo más profundo del conocimiento.

Los MC no deben ser un fin en sí; el *proceso de construcción* de los MC y la indagación constante del docente y del estudiante es lo admirable de esta herramienta. Quien construye un MC, está forzosamente sometido a un profundo análisis y reflexión, que no le da mayores alternativas que construir conocimiento y aprender. Por esta razón es claro que los MC son un medio ideal para transformar mentes.

El trabajo con MC ni siquiera insinúa que, con sólo usarlos, el estudiante tendrá un conocimiento extenso del tema. Por el contrario, lo ideal de los MC es que ponen de manifiesto lo que se conoce, y evidencian lo que queda por aprender.

A pesar de lo que sabemos acerca de los MC, podría decirse que hacer que los estudiantes alcancen aprendizajes significativos con su uso es una tarea casi exclusiva del maestro en el aula. En el caso más extremo, el maestro da el MC a sus estudiantes para que lo copien y memoricen, para luego poner un examen en el cual tienen que rellenar espacios vacíos. En ese caso la construcción de conocimiento y el aprendizaje son casi nulos. Puede surgir una interrogante: ¿Existe una manera efectiva de lograr mejores aprendizajes con el uso de los MC en las aulas de clases? Categóricamente todos pensaríamos que existen estrategias que pueden definirse como más efectivas que otras, pero para nada se está suponiendo que son infalibles.

La experiencia de los maestros en las escuelas de Panamá refleja lo contextualizado que puede ser el trabajo con MC. Al ser capacitados durante dos semanas en el taller del *Proyecto Conéctate al Conocimiento*, los maestros de diversas regiones educativas de Panamá regresan a sus labores docentes llevando consigo una maleta llena de enfoques educativos innovadores y herramientas fabulosas. Sin embargo, cuando vuelven a sus aulas es cuando se puede apreciar cuánto logran desempacar de dicha maleta. La mayoría se siente diferente y empieza a trabajar con los MC con un cierto temor, con muchas preguntas: ¿Cómo los introduzco? ¿No serán muy difíciles para los niños? ¿Y si no les gustan? En esencia, y a pesar de lo anterior, se aventuran a utilizar la herramienta. La pregunta clave para nosotros es ¿cómo se podría afirmar que la estrategia ha tenido algún éxito? Para quienes sean muy positivos, el simple hecho de que los maestros usen los MC con un enfoque constructivista ya representa un cambio radical, pero se precisa tener una medida más concreta para saber si los maestros están cambiando la manera en que sus estudiantes construyen conocimiento.

En esa perspectiva es que se dan las visitas de apoyo a los maestros. Estas visitas permiten observar cómo se está desarrollando el uso de los MC en clases y dar una retroalimentación. Los maestros expresan las dificultades que han tenido y también los logros que sus estudiantes han obtenido. Lo destacable de la labor docente son los logros de los estudiantes al presentar cambios en aspectos cognoscitivos y sociales; los MC son sólo un vehículo para alcanzar esos cambios. Los estudiantes gradualmente han de pasar a ser mucho más investigativos, desarrollar la colaboración a niveles sin comparación, mejorar su capacidad de expresión oral y escrita y cuantitativamente mejorar sus calificaciones. Al percibir dichos cambios no queda otra alternativa que preguntarse ¿qué puede marcar la diferencia en los estudiantes?

La primera pregunta que surge es ¿Cómo logramos estos cambios? En realidad este artículo no aspira a ser la respuesta definitiva a esa interrogante, sin embargo, intentamos resaltar de manera general aspectos relevantes de la labor docente. Sabemos que las condiciones en las que se encuentran los estudiantes siempre serán únicas e irrepetibles. Nos disponemos a describir la estrategia que se utilizó en el uso de los MC con estudiantes de 6° básico de la escuela Evelio D. Carrizo ubicada en la provincia de Herrera, República de Panamá. A manera puntual señalamos que esos aspectos básicamente se separan en dos momentos de la implementación: Introducción de MC y Usos de MC como medio para aprender significativamente.

2.1 Introducción de MC

- Se inició la construcción de los MC con temas cotidianos y de interés para los niños. Esto brindó ventajas obvias, pues facilitó que los estudiantes dominaran el contenido del MC y pudieran concentrarse en la elaboración. Se decidió hacer una lluvia de ideas para elegir los temas para estos primeros MC, y también una lluvia de ideas para establecer los conceptos relevantes del tema una vez escogido. Se les formulaba una pregunta de enfoque, asegurándose de que fuese una pregunta que estimulara el análisis y la discusión.
- Realizaron los primeros MC en forma colectiva, en el pizarrón, con la participación activa de todos los estudiantes. Esto les dio confianza a los estudiantes para experimentar el proceso de construcción. Es importante en todo momento que el docente asuma un rol de guía en la discusión y que destaque la forma en que el MC va cambiando por las preguntas que suelen surgir, rumbo siempre a una inevitable mejora, señalando abiertamente que no hay MC malos, todo MC puede ser mejorado.
- Después de dos sesiones en las que hicieron MC en la pizarra, empezaron a construir MC en láminas de papel. Los hacían en equipos numerosos. Esto fue clave en el desarrollo de la colaboración entre los

estudiantes. En los equipos claramente se distinguió a aquellos estudiantes que estaban teniendo rápidos avances con los MC. Una vez que se logró identificar a dichos estudiantes, se dispuso, en posteriores sesiones, redistribuir los equipos procurando que esos niños fuesen “orientadores” de sus otros compañeros.

- Todos estos aspectos son previos a la utilización de los MC como herramientas para desarrollar contenidos curriculares. Quedó en evidencia que es necesario invertir tiempo para que los estudiantes se sientan cómodos con los MC antes de introducir contenidos curriculares. El aspecto emotivo es fundamental en el proceso de aprender con MC, pues si el maestro y/o el estudiante no se sienten a gusto con la herramienta, la van a desechar con prontitud. El proceso no se trata sólo de hacer MC, sino de aprender haciendo MC. Por tal motivo, no se puso mucho énfasis en cómo quedaban los MC al final de las sesiones. Más atención merecía que los niños participaran y que expresaran sus ideas, haciendo hincapié en las razones por las que un estudiante elaboraba una proposición y no en la forma de ésta.
- Cabe señalar que este proceso tomó un número plural de sesiones, hasta que se notó que las limitaciones de uso de la herramienta habían sido superadas. De ese momento en adelante, empezaron a usar los MC para que los niños aprendieran los contenidos curriculares.
- En la escuela se cuenta con un aula con computadoras, las cuales tienen el programa CmapTools 3.9 (Cañas et al., 2004). Esta aula es utilizada por todos los niños de la escuela. La herramienta tecnológica en todo momento fue un apoyo para que los niños construyeran sus MC, investigaran en Internet y colaboraran. El uso de las computadoras fue un proceso absolutamente transparente y no hizo falta explicar cada parte de las máquinas y cada opción de los programas, es decir, se prescindió de una alfabetización computacional.

2.2 Usos de los MC como Medio para Aprender Significativamente

- La construcción empezó en equipos numerosos. Luego se redujo la cantidad de integrantes por equipo, se rotaron los equipos en cada actividad, procurando que en cada equipos hubiera un “orientador”, que no era más que un niño que se empezaba a destacar y que tenía que ayudar a su equipo a construir los MC. Poco a poco el número de “orientadores” era mayor, así que se determinó que trabajaran en parejas, las cuales también eran rotativas. Así se mantuvieron por algún tiempo, hasta que empezaron a trabajar individualmente. Pero esta última estrategia sólo permitía saber si cada niño poseía una determinada destreza en la construcción. La mejor forma era cuando trabajaban en equipos de cuatro o cinco estudiantes, pues se apreciaba cómo discernían, colaboraban y reflexionaban para construir los MC.
- Se deseaba elaborar MC en una sola asignatura, pues esto podría ser útil si se deseaba observar avances y establecer comparaciones, pues este grupo era el mismo que había cursado el 5º el año anterior. La intención era determinar si se apreciaría alguna mejoría en las calificaciones en esa asignatura, en comparación con las demás asignaturas en las que no iban a usar MC. Para esto hubo una negociación con los estudiantes para saber en qué asignatura deseaban ellos usar los MC, esto claro, luego de que ellos ya manejaban la herramienta. Los niños acordaron utilizarlos en Ciencias Naturales.
- Los MC duraban varios periodos de clases. Por ejemplo, un tema como la atmósfera iniciaba con una clase, luego de ésta, los niños individualmente hacían un MC. Después discutían en plenaria algunos MC hechos por los niños, luego se reunían en grupos y consensuaban un MC por equipo y entonces realizaban trabajos de investigación y empezaban a ampliar los MC. Todo esto ocurría en varias sesiones, donde se continuaba profundizando en el tema de la atmósfera y los nuevos conceptos dados se incorporaban a los MC. En la figura 1 se aprecia un MC acerca de la atmósfera. Después de algunas clases, discusiones e investigaciones, el niño irremediablemente modificaba ese MC.
- Los niños se sentían satisfechos y orgullosos de sus trabajos. Al conversar con ellos se percibía que definitivamente dominaban el contenido de los MC, porque ellos los habían construido. Se encontraban en perfecta conjunción el conocimiento y la alegría de tenerlo. Una manera de mantener el interés por parte de los niños era hacer ver que aprender es lo que importa y no la calificación al final del trabajo; es el trabajo el que merece ser valorado. Por esto se celebraba el éxito alcanzado por todos, sin importar que existieran MC “mejor” elaborados que otros. Todos los equipos construían conocimiento y eso es algo que no acaba jamás y por lo que es bueno celebrar. Eso también permitió que los niños se comprendieran entre sí y sobre todo que se apoyaran; la marcada colaboración al construir los MC hizo desarrollar habilidades sociales en los estudiantes.

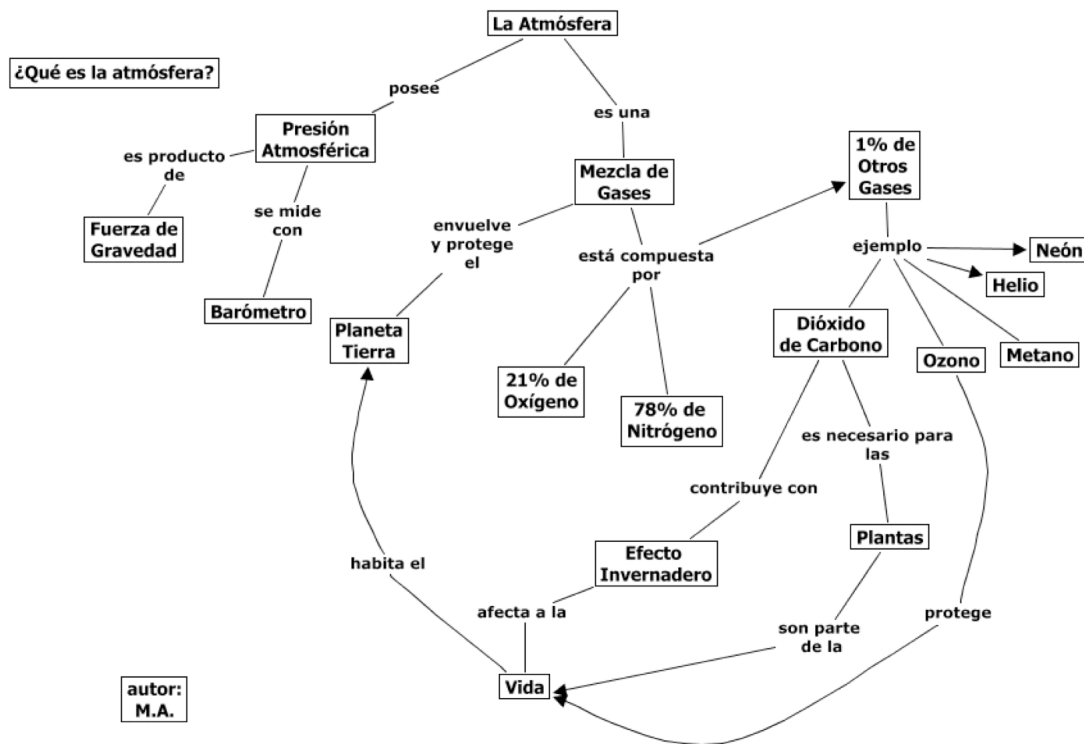


Figura 1. MC acerca de la atmósfera elaborado por un estudiante de 6°, Escuela Evelio D. Carrizo, Herera, Panamá.

Obviamente, todo este registro anecdótico no representa la estrategia a seguir por todos, pero muestra claramente algunas maneras que han resultado efectivas para trabajar con los MC. Sabemos que no podemos generalizar, debido a las condiciones especiales de cada persona, lugar y tiempo, pero sí podemos intuir que el trabajo con MC requiere una dedicación especial que sólo el maestro es capaz de tener. El maestro debe ser un profesional involucrado con la investigación, pues tiene ante él un pequeño “laboratorio” que le permite descubrir maneras diferentes de hacer su labor, es decir, innovar en educación. Así, el maestro debe ser el primer actor innovador en la escuela.

3 ¡Aprendizajes Exitosos...Y ¿Cómo lo Sabemos?

¿Qué prueba que un estudiante haya aprendido significativamente algún tema? ¿Acaso un examen tradicional con su respectiva calificación pone de manifiesto las habilidades que suponemos se deben haber desarrollado? Podríamos pensar que no. Entonces, ¿Cómo lo sabemos? Es como si deseáramos obtener una radiografía de la mente y el pensamiento del estudiante, lo más cercano a eso es, precisamente, pedirle que haga un MC. En el MC pondría de manifiesto si comprendió cabalmente el tema. Pero ¿Qué sucede con otras habilidades importantes como la colaboración? Definitivamente se requiere de una percepción muy fina para notar cambios en las estructuras de pensamiento de los estudiantes. Conlleva observar cuidadosamente. En el caso de los estudiantes de 6° de la Escuela Evelio D. Carrizo, ¿Cómo sabemos que lo que se hizo tuvo resultados favorables? Podrían tomarse diversos indicadores, tanto cualitativos como cuantitativos, pero deberíamos esperar investigar con mayor profundidad, para ver si estos resultados pudieran deberse a diversas aristas, y no necesariamente al uso de MC.

4.1 Indicadores Cualitativos

¿Qué resultados cualitativos sobresalen en el uso de los Mapas Conceptuales?

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

tales como

Manera de Conducirse con los demás

se aprecia en

Trabajo en Equipo

involucra

Sesiones de Discusiones

promueven **Comunicación**

Colaboración

implica **Tolerancia**

aceptación

Votación

puede ser escogido por

tema de Interés

puede o no pertenecer a una **asignatura**

por ejemplo **Ciencias Naturales**

desarrollan

Cambios Positivos en el Desarrollo Integral

manifiestan

Recursos de su entorno

desarrollan

Estudiantes

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

tales como

Manera de Conducirse con los demás

se aprecia en

Trabajo en Equipo

involucra

Sesiones de Discusiones

promueven **Comunicación**

Colaboración

implica **Tolerancia**

aceptación

Votación

puede ser escogido por

tema de Interés

puede o no pertenecer a una **asignatura**

por ejemplo **Ciencias Naturales**

desarrollan

Cambios Positivos en el Desarrollo Integral

manifiestan

Recursos de su entorno

desarrollan

Estudiantes

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

tales como

Manera de Conducirse con los demás

se aprecia en

Trabajo en Equipo

involucra

Sesiones de Discusiones

promueven **Comunicación**

Colaboración

implica **Tolerancia**

aceptación

Votación

puede ser escogido por

tema de Interés

puede o no pertenecer a una **asignatura**

por ejemplo **Ciencias Naturales**

desarrollan

Cambios Positivos en el Desarrollo Integral

manifiestan

Recursos de su entorno

desarrollan

Estudiantes

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

tales como

Manera de Conducirse con los demás

se aprecia en

Trabajo en Equipo

involucra

Sesiones de Discusiones

promueven **Comunicación**

Colaboración

implica **Tolerancia**

aceptación

Votación

puede ser escogido por

tema de Interés

puede o no pertenecer a una **asignatura**

por ejemplo **Ciencias Naturales**

desarrollan

Cambios Positivos en el Desarrollo Integral

manifiestan

Recursos de su entorno

desarrollan

Estudiantes

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

tales como

Manera de Conducirse con los demás

se aprecia en

Trabajo en Equipo

involucra

Sesiones de Discusiones

promueven **Comunicación**

Colaboración

implica **Tolerancia**

aceptación

Votación

puede ser escogido por

tema de Interés

puede o no pertenecer a una **asignatura**

por ejemplo **Ciencias Naturales**

desarrollan

Cambios Positivos en el Desarrollo Integral

manifiestan

Recursos de su entorno

desarrollan

Estudiantes

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

tales como

Manera de Conducirse con los demás

se aprecia en

Trabajo en Equipo

involucra

Sesiones de Discusiones

promueven **Comunicación**

Colaboración

implica **Tolerancia**

aceptación

Votación

puede ser escogido por

tema de Interés

puede o no pertenecer a una **asignatura**

por ejemplo **Ciencias Naturales**

desarrollan

Cambios Positivos en el Desarrollo Integral

manifiestan

Recursos de su entorno

desarrollan

Estudiantes

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

tales como

Manera de Conducirse con los demás

se aprecia en

Trabajo en Equipo

involucra

Sesiones de Discusiones

promueven **Comunicación**

Colaboración

implica **Tolerancia**

aceptación

Votación

puede ser escogido por

tema de Interés

puede o no pertenecer a una **asignatura**

por ejemplo **Ciencias Naturales**

desarrollan

Cambios Positivos en el Desarrollo Integral

manifiestan

Recursos de su entorno

desarrollan

Estudiantes

se construyen con **CmapTools**

Mapas Conceptuales

requieren **Motivación**

estimulan **lectura**

permiten alcanzar **Aprendizaje Significativo**

se aprecia en los **Estudiantes**

Estudiantes

aprenden a aprovechar

mejoran su **Vocabulario**

Calidad de Trabajos

Pensamiento Crítico-Analítico

Técnicas de Trabajo-estudio

Rendimiento Académico

Responsabilidad

Integración Social

Alta Autoestima

Disciplina

ta

Figura 2. MC que destaca los aspectos cualitativos que se lograron apreciar en el grupo de estudiantes de 6° de la Escuela Evelio D. Carrizo.

- En una ocasión a la escuela llegó un grupo de estudiantes universitarios de la Facultad de Educación, quienes deseaban conocer la estrategia metodológica que se ejecutaba en la escuela. Los niños fueron quienes presentaron sus trabajos y explicaron con mucha claridad todo lo que habían alcanzado con el uso de los MC y los proyectos colaborativos. Esa fue una experiencia enriquecedora para todos.
- Se les podía ver con un entusiasmo y una prontitud a la hora de hacer los MC. La construcción de MC en la computadora (CmapTools) fue una motivación adicional de importante impacto para ellos. Cuando se les mencionó que tendrían computadoras para hacer MC y acceso a Internet, se maravillaron. Cuando las computadoras llegaron a la escuela ellos aprendieron a utilizarlas rápidamente. Al inicio pasaban sus MC del papel al programa, porque no tenían más que una hora a la semana para usar las computadoras, pero luego empezaron a usar las computadoras para investigar, consultar, intercambiar, enriquecer y mejorar los MC. Las computadoras por sí mismas no producen aprendizajes, el uso adecuado de ellas sí lo produce. Tanto fue el entusiasmo de algunos estudiantes, que decidieron instalar el CmapTools en computadoras de sus casas o en los Café Internet cercanos y lo que causa admiración es que a pesar de que ellos ya no asisten a la escuela (porque terminaron su básica y se fueron a diversos colegios) continúan haciendo MC y siguen llamándose para comparar lo que están haciendo. Los profesores de sus colegios no trabajan con

MC, pero los niños por su cuenta estudian las clases usando MC para saber si entendieron los temas. Esto pone en evidencia que los niños se han apropiado de las herramientas y que reconocen su valor, pues no lo hacen por cumplir, o por una nota, sino que lo hacen para lograr aprender.

4.2 Indicadores Cuantitativos

Para determinar diferencias significativas en los promedios de los estudiantes, se hace necesario un control de variables muy grande, sobre todo si se desea atribuir estas diferencias a causas conocidas. Como se mencionó, al usar MC con los estudiantes de 6° de la Escuela Evelio D. Carrizo, se pensó utilizarlos en una sola asignatura, en Ciencias Naturales, esto permite realizar comparaciones. La muestra para este estudio fue de 18 estudiantes (75% del total de estudiantes del grupo, pues no fue posible obtener el resto de los registros).

Se calculó el promedio de los promedios finales, es decir un promedio final del grupo para 2004 y un promedio final del grupo para 2005 en cada asignatura, y sus respectivas desviaciones estándar (δ). La Tabla 1 muestra estos valores y además el valor de la probabilidad (P). Este valor se calcula para determinar si una variación en un promedio se debe a alguna causa (significativa) o es producto de factores aleatorios. El valor P está calculado para un nivel de confiabilidad de un 95%, esto es si $P < 0,05$ entonces la variación es significativa, de lo contrario se considera como una variación no significativa.

En las gráficas de la figura 3 se aprecian las distribuciones de los promedios finales de los estudiantes en los años 2004 y 2005 para las asignaturas¹ de Ciencias Naturales (figura 3a), Español (figura 3b), Matemáticas (figura 3c) y Ciencias Sociales (figura 3d). Al comparar estos dos promedios, se constata una diferencia significativa entre el promedio del grupo en Ciencias Naturales en 2004 y el promedio del grupo en Ciencias Naturales en 2005.

Asignatura/Año	Promedio Final del Grupo	δ	Valor P (Diferencia Significativa)
Ciencias Naturales/04	4,21	0,74	0,0112 (significativa)
Ciencias Naturales/05	4,72	0,25	
Ciencias Sociales/04	4,24	0,54	0,3987 (no significativa)
Ciencias Sociales/05	4,38	0,43	
Español/04	4,22	0,47	0,9505 (no significativa)
Español/05	4,21	0,49	
Matemáticas/04	4,28	0,56	0,7274 (no significativa)
Matemáticas/05	4,34	0,45	

Tabla 1. Comparación entre Promedios Finales de Grupo para 2004 y 2005 para la asignatura de Ciencias Naturales. Fuente: Registros Académicos Escuela Evelio D. Carrizo, Herrera, Panamá

5 Discusión

La diferencia significativa en los promedios en Ciencias Naturales, única asignatura en la que se usaba MC, permite hacer diversos tipos de cuestionamientos. A pesar de que estos resultados sugieren un cambio, debemos preguntarnos que factores eran diferentes entre las asignaturas, claramente sabemos que unote ellos fue el uso de MC, sin embargo, no podemos asegurar que se deba sólo al uso de MC. Existen múltiples factores que probablemente influyan en éste resultado. Por ejemplo, el cambio de metodología y la manera de realizar las evaluaciones cambió en Ciencias Naturales y no en las otras asignaturas, las cuales siguieron siendo llevadas habitualmente. Algo destacable es que en Ciencias Naturales las pruebas pasaron a ser basadas en preguntas abiertas acerca de los temas, como por ejemplo: ¿Qué aprendió sobre...? ¿Cuál es su opinión acerca de...? ¿Cuál es la importancia de...? Esta manera de evaluar pudo influir en aspectos cuantitativos; sin embargo, los aspectos cualitativos citados fueron muy apreciables. La motivación por usar las computadoras puede ser otro factor, el hecho es que hubo cambios, que responden al perfil que se busca con todas las innovaciones que se incorporaron.

¹ Normalmente los estudiantes cursan un número de 9 asignaturas, sin embargo sólo 4 asignaturas básicas (Ciencias Naturales, Español, Matemáticas y Ciencias Sociales) son impartidas por el mismo maestro, el resto son las llamadas “asignaturas especiales” (Inglés, Religión Moral y Valores, Expresiones Artísticas, Educación Física, Tecnologías) las cuales son dadas por docentes diferentes. Este artículo está basado en el trabajo con las asignaturas básicas que eran impartidas por el mismo docente para evitar implicar otro tipo de factor al ser diferentes docentes en las otras asignaturas.

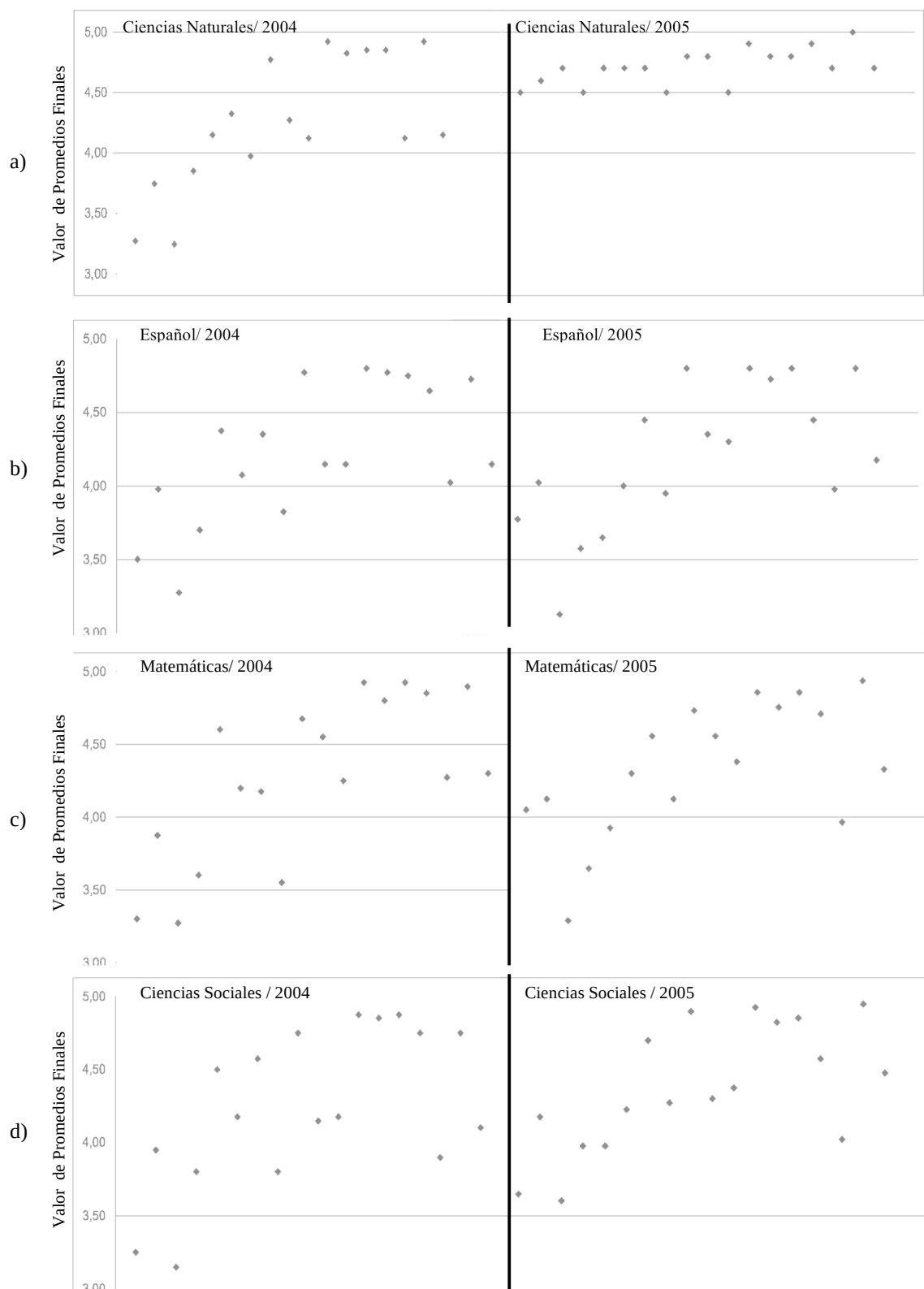


Figura 3. Comparación entre las Distribuciones de Promedios Finales para los Años 2004 y 2005 en: a) Ciencias Naturales, b) Español, c) Matemáticas, d) Ciencias Sociales. Fuente: Registros Académicos Escuela Evelio D. Carrizo, Chitré, Panamá

6 Conclusión

Es necesario realizar una investigación mucho más controlada para determinar qué factor, incluyendo uso de MC, tiene una influencia más significativa en los cambios apreciados. Qué particularidades son del grupo y qué procesos son reproducibles. Lo cierto es que, dentro de todo lo diferente que se haya podido realizar en Ciencias Naturales, los MC eran una de las innovaciones, la cual no estaba presente en las demás asignaturas. El punto a interpretar es cuál es impacto que está teniendo el *Proyecto Conéctate al Conocimiento*, impacto traducido en nuevos enfoques basados en el aprendizaje, uso de MC y CmapTools, con todo lo que estas formas de trabajar ofrecen: espacios y tiempos para intercambio, investigación, exploración, análisis, discusión, colaboración y deseos de aprender. Por eso que al inicio de este artículo se señaló que “En Panamá el panorama se vislumbra favorable...”. Hay que reconocer que es un ideal creer que estas experiencias se repetirán en todas las aulas del país, empleando el término “ideal” como la imagen remota de algo que se desea alcanzar, pero que sirve para avanzar lento pero constante hacia él; así es que el ideal requiere esfuerzo y dedicación, porque las herramientas y los métodos están, hace falta la cuota de motivación y empeño para que se logre ese ideal en un número alto de casos.

7 Agradecimientos

A la Comunidad Educativa de la Escuela Evelio D. Carrizo, especialmente al profesor Rafael Montilla (Director del Plantel), a los padres y madres de familia y por supuesto a todos los estudiantes que pertenecían al grupo de 6° y que son la razón primaria de esta investigación.

A Alberto Cañas y Carmen Collado por las sugerencias y la motivación, a la compañera y amiga Norma Miller por su ayuda y respaldo y muy en especial a todo el Proyecto Conéctate al Conocimiento (Administración, Dirección Pedagógica, Dirección Académica, Dirección Tecnológica y facilitadores), por respaldar el desarrollo de este trabajo.

8 Referencias

- Cañas, A. J., Ford, K. M., Coffey, J., Reichherzer, T., Carff, R., Shamma, D., & Breedy, M. (2000). Herramientas para Construir y Compartir Modelos de Conocimiento basados en MC. *Revista de Informática Educativa*, 13(2), 145-158.
- Cañas, A. J., Hill, G., Carff, R., Suri, N., Lott, J., Eskridge, T., et al. (2004). CmapTools: A Knowledge Modeling and Sharing Environment. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the First International Conference on Concept Mapping* (Vol. I, pp. 125-133). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Novak, J. D. (1998). *Learning, creating, and using knowledge: Concept Maps as Facilitative Tools in Schools and Corporations*. Mahweh, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Novak, J. D., & Gowin, D. B. (1984). *Learning How to Learn*. New York: Cambridge University Press.
- Tarte, G. (2006). Conéctate al Conocimiento: Una Estrategia Nacional de Panamá basada en Mapas Conceptuales. In A. J. Cañas & J. D. Novak (Eds.), *Concept Maps: Theory, Methodology, Technology. Proceedings of the Second International Conference on Concept Mapping*. San José, Costa Rica: Universidad de Costa Rica.