

# La experiencia del proyecto de calculadoras en el Departamento del Valle.

2001-08-01

---

## La experiencia del proyecto de calculadoras en el Departamento del Valle.

*El equipo de investigación del proyecto sobre uso de Calculadoras Científicas en el Valle del Cauca responde preguntas sobre su experiencia.*

El equipo de investigación del proyecto sobre uso de Calculadoras Científicas en el Valle del Cauca responde preguntas sobre su experiencia.

---

## La experiencia del Proyecto de Calculadoras en el Departamento del Valle

**Por: Grupo de Educación Matemática - GEM**

augpabon@mafalda.univalle.edu.co

Equipo Investigativo - Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle

Cali, Colombia

El equipo de investigación del proyecto en el Valle del Cauca, ha accedido a responder algunas preguntas de EDUTEKA sobre la experiencia de su ejecución. Los coordinadores se refieren a las nuevas relaciones que han venido introduciendo las TIC en la investigación y la docencia del Grupo de Educación Matemática de la Universidad del Valle. Los docentes explican cómo las TIC han transformado su actividad educativa en sus respectivos colegios.

## **EQUIPO REGIONAL QUE EJECUTA EN EL VALLE EL PROYECTO DEL MEN SOBRE CALCULADORAS**

El proyecto se adelanta en el Departamento del Valle del Cauca como parte de dos programas de investigación que lidera a nivel regional el Grupo de Educación Matemática-GEM, del Instituto de Educación y Pedagogía de la Universidad del Valle. Uno se refiere a la « Incorporación de herramientas computacionales al currículo de matemáticas (pensamiento geométrico y métrico) », y el otro tiene como propósito el « Fortalecimiento de la red de educación matemática en el municipio de Cali ».

El equipo de investigación del proyecto está conformado por dos coordinadores que son miembros del GEM-Univalle, los profesores:

- Octavio Augusto Pabón.
- Diego Garzón.

También hacen parte del equipo los siguientes docentes de matemáticas de educación media :

- Elvira Durán García, Normal Superior Farallones de Cali
- Azucena Rojas Mosquera, Colegio Mayor de Yumbo, Tel. 449 5634
- Juan de Jesús Pérez Tobar, Colegio Joaquin de Caycedo y Cuero

- Edison Fernández.

Ellos han accedido muy amablemente a responder algunas preguntas de EDUTEKA sobre la experiencia de ejecución del proyecto en sus respectivos establecimientos del Valle. Las dos primeras fueron respondidas por los coordinadores; las dos últimas por los docentes.

### **¿Cuáles son los objetivos específicos y la estructura del proyecto de calculadoras a nivel regional?**

A nivel regional el proyecto se propone indagar sobre el empleo de herramientas como las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas en la Educación Básica Secundaria. Nos interesa en particular explorar estrategias para aprovechar el potencial de tales herramientas en la construcción de pensamiento métrico en contextos escolares, con base en metodologías de resolución de problemas y de modelación. Uno de los temas centrales de investigación del GEM es el rol de los sistemas de representación en la construcción de conocimiento matemático. En ello hemos venido trabajando hace varios años con la Red de docentes de matemáticas de Cali. De manera que nuestra integración al proyecto del Ministerio se ha dado tanto a nivel investigativo, como en el estudio de las modalidades de intervención de las calculadoras en los desarrollos curriculares y en la formación de docentes. Además de los coordinadores del GEM y los docentes externos a los cuales usted se refiere antes, también participan en actividades del proyecto estudiantes y profesores de educación matemática de los programas de licenciatura, especialización y maestría de la Universidad del Valle.

### **¿Cómo se relaciona el proyecto de calculadoras con los Lineamientos Curriculares del Ministerio?**

Una cuestión importante es que el proyecto está en línea de continuidad con el proceso de renovación curricular de años anteriores. Recordemos que de allí resultaron los Lineamientos Curriculares que rigen actualmente en la educación básica superior. Varios grupos de educación matemática que participaron en ese proceso,

hoy hacemos parte de los equipos regionales del proyecto de calculadoras. El GEM se ocupa desde entonces del estudio de las mediaciones entre currículo y tecnología. Hemos llegado a la conclusión por nuestra formación y por nuestra propia experiencia, que las TIC y en particular las calculadoras juegan un papel decisivo en la transformación de las estructuras curriculares existentes. Nos interesa pues, aclararnos esa función renovadora de las máquinas frente al currículo desarrollado en la práctica, y frente a las indicaciones curriculares propuestas por el Ministerio. Como el desarrollo curricular se convierte él mismo en objeto de investigación del proyecto, nos proponemos examinar cómo el uso de las TIC nos permite enfrentar las dificultades del currículo centrado en contenidos. De ahí que para nosotros sea fundamental la organización y sistematización de los procesos de interacción con las calculadoras, al menos en dos niveles : en la selección y evaluación de las situaciones problema que vamos a tratar con las herramientas, y en la sistematización de las actividades que resultan en el aula, para orientarlas a la formación de pensamiento métrico.

### **¿Cómo se he venido adelantando el proyecto en sus respectivas instituciones?**

El proyecto se inició en mi colegio durante el año escolar 2000-2001, con la enseñanza de la geometría en los cursos 8º-1 y 9º-2 de la jornada de la mañana. Lo escogimos así para trabajar conjuntamente con otro colega del equipo, y comparar las experiencias de adelantar las mismas actividades educativas en los mismos cursos dentro de una segunda institución. Estas actividades fueron : familiarización con el uso de la calculadora, solución de problemas con la geometría del cabri, organización de conceptos según el tema, tratamiento a la dinámica de la clase, etc. Los resultados están siendo analizados en el equipo del proyecto. Con respecto al apoyo de las directivas, debo reconocer que ha sido el adecuado dentro de las dificultades económicas por las que atraviesan nuestras instituciones. No puedo decir lo mismo de la administración de mi municipio, a pesar de que hemos sido escogidos como uno de los colegios piloto en esta primera fase del proyecto y no obstante que el Ministerio financia los costos de dotación en máquinas y en capacitación. Confío en que la administración municipal (de la cual hacen parte varios educadores) entenderá la

importancia estratégica de este proyecto para la incorporación de las TIC en la educación matemática.

En mi colegio desarrollé el proyecto de manera concertada con otro colega en las geometrías de 8º y 9º. Inicialmente trabajamos en el manejo de las principales funciones de la calculadora TI-92 Plus, haciendo énfasis en el software cabri de geometría. Luego adelantamos el programa de actividades de geometría dinámica : los alumnos realizaron construcciones reconociendo propiedades invariantes de las figuras cuando sus componentes se « arrastran » en la pantalla. Luego analizamos con mi colega del otro colegio y el grupo en general, las estrategias del trabajo práctico de los alumnos en clase : la observación, las conjeturas e hipótesis, las conclusiones y las características del proceso de aprendizaje de la modalidad TIC, comparado con la enseñanza tradicional. En cuanto al apoyo institucional, la rectora y el consejo directivo de mi colegio entienden la importancia del proyecto, y le han asignado una sala especial dotada de computador, impresora, línea Internet, retroproyector y demás implementos necesarios. Y, lo más importante, el tiempo de los docentes : a mi me han facilitado las condiciones para hacer parte del equipo de investigación, y a un grupo de mis colegas del área de matemáticas y ciencias les han permitido que se capaciten en el proyecto de manera que se incorporen a la segunda fase de expansión del mismo.

En mi colegio el proyecto se ha desarrollado en los cursos 7º-03 y 8º-03, cada uno con 45 estudiantes de ambos sexos y en edades que oscilan entre 11 y 13 años. Ha contado con la aceptación de la comunidad educativa de la institución. Otros grupos de estudiantes han solicitado participar en la experiencia. La administración dotó un aula con todos los recursos tecnológicos y de acceso a Internet para su realización, y ha apoyado las iniciativas preparatorias de la fase de expansión. Igualmente las autoridades de educación departamental han sido muy comprensivas de la trascendencia de este proyecto del Ministerio.

¿ Sienten ustedes que el haber incorporado las TIC en la enseñanza ha transformado su actividad como educadores ?

El trabajo con las tecnologías educativas me ha enfrentado con los esquemas tradicionales de la enseñanza. Estoy viviendo un cambio en mi actividad como

profesora. En primer lugar, ya no me siento tan dependiente de la linealidad del currículo. Está desapareciendo en mi la ansiedad e incluso la angustia que me producía tener que transmitir a toda costa unos contenidos inflexibles en mis cursos. ¡ Ya no más a la enseñanza rutinaria ! Hoy, con el uso de las calculadoras, compruebo que la programación de mi enseñanza se centra ante todo en actividades que el alumno adelanta de manera autónoma. No estoy amarrada a un currículo vigilando al estudiante para que repita procedimientos estándares. Ahora dirijo toda mi atención a observar lo que él hace con la máquina, las conjeturas que es capaz de formular, los argumentos y procedimientos que debe emplear para verificar si son o no válidas... Me siento más realizada porque mi labor consiste en acompañar al estudiante en procesos de formación de pensamiento matemático. En segundo lugar, las tecnologías como el computador o las calculadoras me sorprenden cada vez más. Yo siempre me he caracterizado por practicar una enseñanza activa con mis alumnos. Pero el dinamismo de una clase con máquinas empleando, por ejemplo, el software de la geometría del Cabri, nunca es comparable a mi experiencia anterior. Uno siente como docente que la geometría dinámica potencia dimensiones del aprendizaje por parte del alumno, que difícilmente eran movilizadas en la enseñanza tradicional.

En mi caso, el uso de las tecnologías me ha enfrentado a situaciones y vivencias como educador que antes desconocía ; me refiero al estilo de enseñanza expositiva y autoritaria. Imagínese, tener que aprender el manejo de herramientas como el computador y las calculadoras casi de manera simultánea con los estudiantes... Cada día me sorprendo junto con ellos del poder de estas tecnologías en la búsqueda y tratamiento de información. Por ejemplo, cuando identificamos a través de sitios de Internet proyectos y actividades similares a los que nosotros adelantamos en clase, y podemos comunicar nuestros resultados a través del correo electrónico. Entonces, el proyecto de calculadoras me ha ayudado a crecer como persona y como educador. Ahora soy consciente que además de preocuparse por estar informado y « saber » cada día más, el educador debe ser amigo de sus alumnos.

Yo no tengo prácticamente experiencia como educador porque acabo de egresar de la licenciatura en enseñanza de matemáticas y física de la Universidad del Valle. Además, durante mi formación académica casi no tuve oportunidad de asociar las cuestiones de la educación con las nuevas tecnologías. Es a partir de mi reciente

vinculación con el grupo del proyecto de calculadoras que he descubierto la importancia educativa de las tecnologías. Ahora estoy convencido que los educadores debemos tratar de estar a la par con el desarrollo tecnológico a nivel mundial. La formación matemática debe desarrollar en el joven y el ciudadano una cultura moderna basada en el uso inteligente de las TIC. Entonces una enseñanza que incorpore herramientas como las calculadoras algebraicas y los computadores, es una manera de promover esta cultura moderna. Pienso que a la sociedad debemos darle herramientas que potencien el pensamiento reflexivo y creativo. Otra transformación que he experimentado en mi manera de ver las cuestiones educativas, es el tema del currículo. Este no puede seguir siendo un ente estático ; una camisa de fuerza. En la era de las TIC el currículo debe ser dinámico y flexible. Por último, quiero decir que con mi vinculación al proyecto me ha quedado muy claro que el aprendizaje es una actividad constructiva del propio alumno. Estas tecnologías son un medio potente para establecer un puente entre las ideas intuitivas que él tiene y los conceptos formales abstractos inherentes a las matemáticas.

En cuanto a mi, comparto con mis compañeros que uno de los cambios de fondo de esta experiencia en el uso pedagógico de las tecnologías tiene que ver con nuestras concepciones curriculares. Es maravilloso experimentar que todo un tema de un curso puede desarrollarse cuando uno se plantea la solución de solo un problema con la calculadora... Obviamente la cosa no es tan fácil porque después de tantos años de ceñirse uno a un mismo orden de presentación del tema, se siente temor a introducir innovaciones de este tipo. Pero trabajando con la calculadora con mis estudiantes en un problema algebraico o de geometría dinámica, juntos descubrimos diversidad de conceptos, propiedades, expresiones, subtemas, relacionados con ese mismo problema. Luego viene la fase de sistematización en la que aprendemos a organizarlos y a enmarcarlos en la correspondiente estructura temática. Y todo ello resulta de un proceso muy dinámico en el aula : muchas preguntas, mucha discusión, muchas opciones de construcción y de solución... Ya tengo casi convencidos a algunos de mis colegas profesores del colegio, para que empecemos a cambiar la programación del PEI en el área de matemáticas en los cursos 8º y 9º. Pero claro, ello depende de la confianza y de la capacitación que adquiramos en el uso de estas herramientas ; porque tenemos que estar bien preparados para seleccionar los problemas adecuados

al desarrollo de los temas de un curso, y mucho más para orientar la dinámica de preguntas, conjetura, solución y demostración por parte de nuestros estudiantes.