LAS MATEMÁTICAS Y LAS GENERACIONES ACTUALES

La escasa afinidad entre los estudiantes actuales y las matemáticas es una preocupación constante y se ha convertido en el objeto de numerosas investigaciones educativas durante lo que va del milenio. Hace un tiempo el problema agudo se observaba en la escuela, permaneciendo alejado de los sagrados claustros universitarios, no obstante en la actualidad se presenta aún en aquellas carreras donde se supone que existe una afinidad por las ciencias exactas.

En fin, la experiencia demuestra que las matemáticas y las generaciones actuales no se entienden.

Esta idea generalmente la aplicábamos a algunos estudiantes de educación primaria y muchos alumnos de la escuela secundaria que al enfrentar la solución de problemas a través de razonamientos algebraicos perdían la pista, actualmente en los estudios universitarios y en las licenciaturas donde los estudiantes saben a ciencia cierta que requieren de las matemáticas para alcanzar el éxito en su carrera les cuesta asociar las situaciones problemáticas planteadas en asignaturas finales de la carrera, eminentemente prácticas, con los conceptos estadísticos básicos, supuestamente aprehendidos y dominados durante el ciclo básico en Matemática I, II o III.

Analizaremos algunas cuestiones que pueden aclarar esta situación.

El perfil de los actuales estudiantes universitarios:

En primer lugar la mayoría de ellos pertenecen a la Generación Z, es decir son nativos digitales y muchos aún no ingresaron al mundo laboral. En efecto, se caracterizan por poseer acceso y manejar fluidamente la tecnología, moviéndose con destreza en los entornos virtuales, no pudiendo concebir al mundo sin la existencia de Google o de las redes sociales. En particular como docente tengo miles de anécdotas que ejemplifican nuestros vínculos: en una clase mostraba a través del retroproyector un material que había desarrollado y subido al aula virtual de la asignatura…¡ellos en lugar de seguir mi explicación mirando la pantalla gigante del frente, ingresaban al aula a través de su celular y me seguían a través de los diminutos monitores de sus móviles! En pocas palabras parecería que su naturaleza autodidacta prefería controlar con sus dígitos los avances de la presentación, avanzando a su ritmo y así lograr concentrarse. ¡Enhorabuena! Por supuesto, no vacilé en adoptar esta forma de comunicación, aunque requiere bastante infraestructura: un aula virtual, conexión a internet y teléfonos móviles.

En segundo lugar, otra de las posibles causas de desconexión se funda en que experimentan las clases de matemática como algo completamente ajeno al futuro ejercicio profesional, cuestionándose en qué oportunidad van aplicar esos conceptos tan arduamente digeridos. Al respecto no tienen ninguna responsabilidad, porque aunque parezca imposible hay profesores de ciencias exactas que, a pesar de sus numerosos posgrados en educación, no adecuan su enseñanza a las necesidades de la carrera específica. ¡Desarrollando idénticos contenidos para ciencias jurídicas o agronomía!

Indiscutiblemente el problema tiene sus raíces en la escuela primaria, pero se va acrecentando a lo largo de la escolarización, ya que la matemática, más allá de la aritmética, es vista como un don tan divino, como inútil. Sin embargo, hoy sabemos que aquellos que tienen talentos especiales para la música o las artes plásticas, no son elegidos, sino que fueron adecuadamente estimulados desde pequeños a adentrarse en esos territorios, aprendiendo a disfrutar de otros lenguajes diferentes a la palabra. Seguramente aquellos que tuvieron buenos maestros, han podido deleitarse desde que aprendieron a sumar, comprendiendo sus aplicaciones y su belleza.

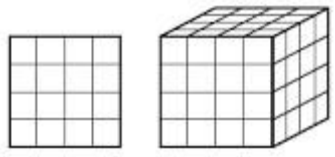
La relevancia de la geometría

Indiscutiblemente el progreso del hombre se debió a su capacidad de desarrollar herramientas, que lo fueron alejando cada vez más de sus primos chimpancés y gorilas. En particular, desde la era de piedra hasta las tecnologías de la información y la comunicación fue recorriendo un largo camino evolutivo. Por supuesto la especie humana no puede darse el lujo de perder la inteligencia lógica desarrollada a lo largo de la historia si quiere conservar la clave de funcionamiento del universo. Dado que si bien el Creador no nos entregó un manual, apelando a las matemáticas el hombre ha podido comprender las leyes que lo rigen.

En línea con esta idea, vemos que los desafíos de la humanidad por comprender la naturaleza, lo impulsaron a perfeccionar disciplinas como la óptica, enraizada en la geometría, derivando en inventos revolucionarios como el telescopio, que nos permitió conocer el universo. No obstante, sin intérpretes divinos como Demócrito, Aristóteles, Epicúreo, Lucrecio, Euclides, Empédocles y Tolomeo o los antiguos egipcios, no hubiera avanzado la óptica geométrica, ni se hubieran desarrollado las lentes. En definitiva la geometría ha sido una histórica modeladora del razonamiento lógico, impulsando la cultura del hombre y vertebrando la formación académica. De ahí que su presencia es recurrente en actividades que varían desde la arquitectura hasta los deportes, constituyendo un cuerpo de conocimientos prácticos cuyo objeto original fueron simplemente longitudes, áreas, volúmenes y sus dimensiones.

Asimismo, en otras épocas ante la precariedad de los artefactos de cálculo, el hombre se vio obligado a desplegar artilugios muy complejos como el álgebra o las estadísticas. Así paradójicamente, muchas de las funciones y otros métodos de cálculo que hoy complican a los estudiantes, tuvieron el objeto de simplificar los procesos de multiplicación, división, potenciación y extracción de raíces ante la ausencia de máquinas de calcular. Baste como muestra la generación X, que creció con la regla de cálculo, las tablas de logaritmos y las financieras, donde el problema más frecuente que debía enfrentar era la interpolación, que no era otra cosa que una regla de tres. No obstante, el árbol no permitía ver el bosque: la función exponencial o su inversa, la logarítmica. Luego, a partir del desarrollo de las calculadoras científicas y posteriormente de los ordenadores, nos fuimos despreocupando de la mecánica de cálculo, sin poder dirigir el esfuerzo economizado, hacia la compresión del significado de la función planteada.

Hoy afortunadamente contamos con potentes graficadores que han excedido la prestación del papel milimetrado y nos permiten por fin visualizar las funciones.



El maestro Vygotsky (1896-1934)

Al respecto es oportuno traer a colación el enfoque de Vygotsky sobre el aprendizaje, basándose su concepción del sujeto como un ser eminentemente social. Su teoría puso el foco en la participación proactiva de los menores con el ambiente que les rodea, interpretando al desarrollo cognoscitivo como el fruto de un proceso colaborativo. La misma postula que aquellas actividades realizadas en forma compartida, permiten que los niños se interioricen y apropien de las estructuras de pensamiento y comportamentales de la sociedad en que se encuentran inmersos. Según el estudioso, el rol del adulto o de un compañero más avanzado es el de mediador, apoyando, direccionando y organizando el aprendizaje del menor, hasta que pueda internalizar dichas estructuras, que le permitirán resolver los problemas de manera independiente. Este intelectual identificó y definió la “zona de desarrollo próximo” como una brecha entre lo que el

niño es capaz de hacer y lo que aún no puede conseguir de modo autónomo, porque le falta integrar algún saber. Sin embargo puede lograrlo con el soporte y la orientación adecuada del maestro, avanzando hacia la formación y consolidación de nuevos conocimientos. En este sentido resulta oportuno destacar la importancia de la geometría, como herramienta descriptiva a aplicar por el docente para apoyar, direccionar y organizar el aprendizaje infantil en el lenguaje de las matemáticas.

De igual modo resulta muy gráfica la metáfora de andamiaje *(scaffolding)* utilizada por Bruner en los 70 del siglo XX, para ilustrar los procesos de enseñanza-aprendizaje que desarrolló Vigotsky. En efecto, se entiende como tal al apoyo temporal, que brindan los adultos. En efecto se retira, cuando el niño ya es capaz de resolver un problema sin ayuda. Dicho de otro modo, implica guiarlo a través de consejos, cuestionamientos y contenidos, mientras resuelve situaciones problemáticas, pero no significa explicar. En cuanto a la geometría, ésta utiliza el lenguaje gráfico, instrumento concreto a la hora de mediar con operaciones matemáticas abstractas. Así, en la figura se esquematizan las potencias cuadrada y cúbica de cuatro. De este modo la geometría y forma de representar los objetos, permite a los niños resolver y realizar por sí mismos la tarea, de un modo más efectivo que si sólo se les indicara cómo resolverla.

Volviendo a los aportes del estudioso bielorruso, también introdujo la perspectiva contextual o social en el desarrollo, a partir de la cual podemos argumentar que los fracasos en el aprendizaje de las ciencias exactas en la actualidad, derivan de una pobre cultura matemática en el contexto del niño. Prosiguiendo con nuestro análisis observamos que este aspecto excede al ámbito puramente escolar, para extenderse al ámbito familiar y de la sociedad en general. Deseo destacar la ausencia de estímulo brindada por las familias, así por ejemplo, la mayoría de los adolescentes cuentan hoy con un celular, que contratan y abonan sus padres. En cambio si les dieran un importe a administrar, ellos deberían tomar la decisión a partir de la comparación entre los costos fijos y variables cobrados por las diferentes compañías para las llamadas o paquetes de datos, considerando su factor de uso y resolverían el problema de maximizar el rendimiento de su mensualidad.

En particular dentro de la perspectiva social de la teoría vigotskiana, se destaca la relevancia del lenguaje como un medio de transmisión cultural, enunciando que disponer de palabras y símbolos le permite al alumno construir conceptos más complejos, por el contrario su ausencia demorará el aprendizaje. En consecuencia, atendiendo a la disciplina que nos ocupa, se pone de manifiesto desde los primeros años de escolarización, la importancia del lenguaje y símbolos gráficos usados por la geometría tanto para ayudar al razonamiento, como para incorporar conceptos.

Conclusión:

En definitiva son muchos los factores que hoy influyen para que no se despierte en los jóvenes el interés por las matemáticas, percibiéndolas como a una entelequia.

No obstante la humanidad requiere cada vez más conocimientos geométricos para comprender las formas y relaciones espaciales que se presentan en la naturaleza, que luego los arquitectos extrapolan y aplican a sus construcciones.

Por lo tanto la visibilidad de la geometría, la convierte en una potente herramienta a la hora de impulsar el desarrollo del razonamiento lógico, ya que permite describir, analizar y comprender el mundo y ver la belleza en sus estructuras. ¡La naturaleza está llena de fractales!

De ahí que los actuales currículos de matemáticas de todos los niveles educativos confieran a la palpable geometría, un lugar relevante para acercar a los jóvenes a las matemáticas.

Por otra parte la evolución de las tecnologías de la información y la comunicación, ha permitido el desarrollo de herramientas y aplicaciones de geometría dinámica, como GeoGebra, que admiten crear y transformar cualquier figura, moviendo puntos, ángulos o líneas. Así mismo estos instrumentos colaboran en la formación del alumno, ayudándolo a adquirir destrezas en un ámbito tan creativo como concreto. En este sentido facilitan el aprendizaje de las matemáticas, ya que el iniciado ingresa por el portal de la geometría, para luego alcanzar el álgebra, el análisis y la estadística, de un modo tan sencillo como poderoso.

En conclusión se verifica un desapego de los estudiantes hacia la matemática, que tiene sus orígenes en la escolarización y se va agudizando en el ámbito universitario por la escasa vinculación percibida entre esta ciencia y las competencias requeridas para el ejercicio profesional. Por otro lado al analizar el aprendizaje del niño en su contexto social, detectamos que tampoco en el seno familiar se lo estimula a desarrollar curiosidad por aplicar dicha disciplina a los problemas reales que enfrenta diariamente. En este sentido los programas de geometría dinámica como GeoGebra resultan potentes herramientas para acercar a los jóvenes a las ciencias exactas ingresando a través de la geometría. Debido a esto se puede concluir que los docentes podemos recurrir a la geometría para dar al alumno el andamiaje temporal que le brinde seguridad hasta llegar a manejar las ciencias exactas