

"La filosofía está escrita en este Inmenso libro perpetuamente abierto ante nuestros ojos (me refiero al universo). Pero no podemos comprenderlo si no aprendemos primero a conocer el lenguaje y los caracteres en los que está escrito. Está escrito en lenguaje matemático y son sus caracteres triángulos, círculos y otras figuras geométricas, sin cuya Intermediación es humanamente Imposible comprender una sola palabra".
GALILEO

El mundo actual se encuentra en un período de grandes transformaciones, vivimos en una sociedad que está sintiendo un fuerte impacto ocasionado, en gran medida, por el rápido avance de la ciencia y la tecnología, algunos autores afirman que estamos en una segunda revolución industrial, generada por el desarrollo de la informática, las telecomunicaciones, la microelectrónica, la robótica, la cibernética, la energética, los nuevos materiales, la manipulación genética y la serie de cambios en todos los ámbitos de la sociedad, dando paso a una nueva cultura.

La sociedad en la que nos ha tocado vivir sin embargo puede considerarse como de alta tecnología, lo cual significa que nuestra calidad y nivel de vida dependen en gran medida de la capacidad que tengan las empresas de transformar los frutos de la naturaleza, para fabricar productos sofisticados con alto valor agregado de conocimiento. Para que esto sea posible, es necesario contar con personas que hayan desarrollado su talento y deseen comprometerse con esta labor.

En este siglo XXI no se trata ya simplemente, de acumular conocimientos matemáticos o físicos para ser enseñados y retenidos además surge la imprescindible necesidad de estimular por medio de los procesos educativos la capacidad de razonamiento, de creatividad, de descubrimiento, de transferencia, de auto evaluación, de aplicación del entendimiento a los múltiples problemas diarios, de la satisfacción y desarrollo pleno de las diferencias individuales, de la búsqueda de los auténticos valores de una sociedad cambiante especialmente en lo científico y en lo tecnológico.

Una nueva función y un nuevo valor adquieren entonces, tanto los contenidos de la matemática y la física como los métodos de aprendizaje. En el diseño industrial los contenidos en estas asignaturas en primer lugar se organizan en forma integral y estructurada, en segundo lugar apuntan hacia el cumplimiento de los objetivos trazados en el mismo.

Las diferentes concepciones del diseño, basadas en los momentos históricos de los avances de la ciencia y la tecnología, de la forma y estructura de los cuerpos y en las estrategias del descubrimiento, han llevado a detenerse en una definición oficial del Diseño Industrial, adoptada por ICSID y propuesta por T. Maldonado, como la siguiente: “El diseño es una actividad creadora que consiste en determinar las propiedades formales de los objetos que se desea producir industrialmente. Por propiedades formales de los objetos no sólo debe entenderse las características exteriores, sino en especial las relaciones estructurales que hacen de un objeto (o de un sistema de objetos) una unidad coherente, tanto desde el punto de vista del productor como desde el consumidor”.

Según los diseñadores industriales de la UFDI (Unión Française des Designers Industriels) La profesión de creador industrial tiene como vocación después de un exhaustivo análisis tecnológico, económico y estético, la creación de formas, materiales, colores y estructura que permitan mejorar todos los aspectos del entorno humano condicionados por la producción Industrial, y puede tratarse:

- De creación (o diseño) de productos.
- De creación (o diseño) gráfico.
- De creación de entornos o de ambientes visuales.

El concepto diseño contiene esta doble noción: a la vez lo que puede proyectarse, programarse, prepararse por anticipado y lo que puede hallar una forma concreta, lo que puede ser un dibujo un modelo o un plano.

Todo lo anterior se puede hacer posible si en el desarrollo de los contenidos del diseño industrial se introducen conceptos físicos y matemáticos. Los primeros porque la física es la más fundamental de las ciencias. La física estudia la naturaleza de realidades básicas como el movimiento, las fuerzas, la energía, la materia, el calor, el sonido, la luz, las formas, el color y todo lo que tenga que ver con la estructura de los cuerpos en el universo: Y los segundos porque la ciencia y la tecnología hicieron sus mayores avances desde el siglo XVI, cuando se descubrió que era posible analizar y describir la naturaleza por medio de la matemática en el momento que se descubrió que era posible analizar y descubrir la naturaleza por medio de ellas. Cuando se presenta en términos matemáticos no hay ambigüedad. No tiene esos dobles sentidos que con tanta frecuencia confunden las discusiones de ideas expresadas en el lenguaje común. Cuando los descubrimientos acerca de la naturaleza se expresan matemáticamente es más fácil verificarlos o refutarlos por medio del experimento. Los métodos de las matemáticas y de la experimentación en física condujeron al enorme éxito de la ciencia y la tecnología.

Se debe hacer diferencia entre ciencia y tecnología. La ciencia es un método para dar respuesta a preguntas teóricas; la tecnología es un método para resolver problemas prácticos. La ciencia se ocupa de descubrir hechos y relaciones y de formular *teorías* para organizarlos. La tecnología incluye las herramientas, técnicas y procedimientos para aplicar los descubrimientos de la ciencia.

Otra diferencia entre ciencia y tecnología tiene que ver con sus efectos sobre la vida humana. La ciencia incluye el factor humano. Los científicos que pugnan por entender el funcionamiento de la naturaleza no pueden dejarse influir por sus propios gustos o los de otras personas, ni por las ideas populares acerca de lo que es correcto. Los descubrimientos de los científicos pueden desagradar u ofender a algunas personas, como por ejemplo en el caso de la teoría de Darwin sobre la evolución. Sin embargo un descubrimiento o una *teoría* científica nos parecen desagradables, tenemos la alternativa de hacer caso omiso de ella. La tecnología, en cambio, es difícil de ignorar una vez que se ha desarrollado. No tenemos la alternativa de negarnos a respirar aire contaminado o vivir en una era sin energía nuclear. A diferencia de la ciencia los progresos tecnológicos deben juzgarse en términos de factor humano.

El poder de la ciencia y la tecnología vienen acompañados de la responsabilidad de mantener el equilibrio natural. Y para lograrlo es necesario entender las reglas básicas de la naturaleza. Y ello se entiende a través de la física y la matemática. Es importante que los ciudadanos conozcan el funcionamiento del mundo para poder combatir problemas como la lluvia ácida, el calentamiento global y los desechos tóxicos. Es menester que la comunidad posea estos conocimientos, por ejemplo, para evaluar el impacto que tendrá una planta industrial en un proyecto.

Estos conocimientos también son necesarios para que los estudiantes se abstengan de comprar productos en aerosol y para desechar materiales peligrosos. La forma científica del pensar se vuelve vital para la sociedad, a medida que se descubren hechos nuevos y se hacen necesarias nuevas ideas para cuidar nuestro planeta. Aquí el diseño industrial, visto con base en el conocimiento físico y matemático, juega un papel trascendental.

Se debe recordar que la primera acción de las manos del joven proviene del contacto con la materia. Sin intención, al azar de sus juegos modela el barro, construye castillos en la arena, reúne ramas, trenza la paja. Entonces es cuando se le revelan las cualidades y la resistencia a su acción de los diversos materiales. De su naturaleza, más que de su deseo, dependerán las formas que podrá darles. La permanencia del trabajo de alfarero y la perennidad de sus obras son una prueba de ello. Es también lo que explica la

convergencia entre las formas de las artes primitivas, la similitud de sus productos con las fabricaciones infantiles. Se trata, sin intención ni proyecto, de una libre acción de las manos sobre la materia que se deja modelar según sus verdaderas propiedades. De este modo, al salir de las manos del joven, su producción parecerá más bien amorfa; a veces porque se ha entregado únicamente a las enseñanzas que el contacto le da, encuentra las cualidades elementales de los materiales que los poderes de la técnica o las servidumbres de la civilización tienden a hacer, olvidar al hombre en un mundo desconocido y nuevo perpetúa en cierto modo al hombre prehistórico; pero desde otra perspectiva, obra como los artistas de todos los tiempos que crean, casi a manos vacías por contacto directo con los elementos naturales.

Toda creación parte de la materia hecha únicamente por las manos, llegada sin que él sepa nada de la repetición de experiencias o ancestrales, es el resultado, en este sentido de un estudiante artista. La Institución educativa está obligada a conservar, para el futuro adulto y profesional, esta actividad irreemplazable, este recuerdo de los elementos y de las materias, este sentimiento primitivo de la belleza, este trabajo del artesano que es a la vez posesión y conocimiento del mundo.

Del universo mediante la materia, el joven habrá aprendido qué es el peso y qué es la materia, qué son el espesor y la dureza, la rigurosidad, la maleabilidad, el calor, el color. Ha creado con sus repetidos gestos, las formas fundamentales: la esfera, el cilindro, el cubo, formas más o menos aproximadas, salidas de sus manos; le hacen presentir y reconocer la perfección geométrica que pueden presentar en otra parte. Con dureza, El joven va adquiriendo, con el manejo de materiales simples, una cierta idea de sus propiedades y del poder que él puede ejercer sobre ellos. Así pues, es preciso Poner a su disposición las materias primas: barro, arena, madera, paja; los cuales transformará en objetos y también algunos productos elaborados de nuestra industria: papel, trapos, cueros, materiales plásticos, que utilizará en su fantasía.

De igual modo que ha descubierto la materia en bruto, es necesario hacerle descubrir los objetos que se convertirán para él en inspiración y tal vez en modelos. Es demasiado frecuente entre nosotros la idea de que un objeto se conoce sobre todo por los ojos. Cuántas veces un ejercicio de observación" empieza por el examen a distancia de lo que se quiere estudiar. El mirar pone y a veces opone el objeto cara a cara, mientras que el tocar nos une estrechamente con él. Para el joven, una cosa se interroga primero por las manos. Ciertamente en esta aproximación, la mirada juega también su papel, que es a menudo el de guía: pero no se conoce la forma de jarro, si no se ha palpado el cristal y sus facetas, la cerámica y su redondez; ¿Qué se sabe de una fruta que no se ha tocado?; ¿De

una rosa que no se ha deshojado? Todos los sentidos, a excepción del tacto, no nos informan más que lejana e indirectamente. Sólo mediante la mano se hace el encuentro, el contacto, la tangencia del joven y de las cosas; es una experiencia irreemplazable la de poder. Tocar con los dedos. Por las manos el joven llega, en cierto modo, a convertir el objeto poroso a su sensibilidad y a su espíritu. En nuestra época de superabundancia de imágenes, separadas del espectador, rápidas y cambiables, vistas en un solo plano, es conveniente que las orientaciones en las asignaturas de física y matemática estén habitadas por objetos que los estudiantes puedan coger y mover, hacer vivir fraternalmente a su lado; de esa forma se crea en su entorno un mundo tangible y constante que les tranquiliza y los pone en contacto con los grandes avances de la ciencia y la tecnología.

Conocer la estructura de los objetos, va más allá de un dominio sobre las cosas y de una inspiración venida de ella, pues en el mundo de los objetos hay algunos a los que se le prohibirá tocar, y otros a los que le será imposible alcanzar. La fabricación de los objetos no necesita ser creación total, para cumplir un papel educativo. Alain ha hablado del interés, del modelo que se estudia para reproducirlo. La imitación de las formas naturales, de los animales, de las plantas, es también una verdadera construcción por la elección de la actitud, por la importancia dada a los diversos atributos, por la simplificación de las formas. Esta representación, esta reproducción, es indispensable para la comprensión de los seres vivos, un sentido de su valor afectivo, tal vez su significación simbólica.

Lo anterior lleva a determinar que el hombre, en su construcción social, ha tenido que desarrollar muchas actividades, en las cuales la matemática ha servido como un instrumento de creación de belleza artística.

Un campo de ejercicio lúdico, especialmente entre los matemáticos de todos los tiempos, por ejemplo, en la época del Renacimiento. Leonardo Da Vinci, Miguel Ángel. También es importante resaltar que la matemática misma es una ciencia intensamente dinámica y cambiante, siendo una actividad que no se puede considerar como una realidad que se aborda en forma sencilla, para ello se necesita la interpretación de la naturaleza, según Galileo.

BIBLIOGRAFÍA

CEBALLOS TREJOS, Hernan. *Educación en Tecnología*. Pereira: Gobernación de Risaralda.

DANIELLE y QUARANTE. *Diseño Industrial*. Elemento Introdutorio (Tomo 1). Barcelona: CEAC.

DIAZ POMERO, Samuel. *Educación Creativa*. Bogotá: Voluntad.

HEWIIT, Paul G. *Física Conceptual*. Bogotá: Ed. Educativa.

SOURGEN H. J. y BANDET J. *Trabajos Manuales*. Barcelona: Ed. Fontanella.