

# Tecnología de gráficos en computadora, enfoques subyacentes a su abordaje en carreras universitarias proyectuales

María Isabel Balmaceda

Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño – Universidad Nacional de San Juan- San Juan , Argentina

mbalmaceda@fau.unsj.edu.ar

## Resumen

Existen múltiples teorías desde donde se puede entender y definir la tecnología. Cada una de ellas supone diferentes posicionamientos frente a la realidad, condiciona la definición de objetos de estudio y también las metodologías para su abordaje desde la educación. En este trabajo se analizan los posicionamientos que subyacen a tres modalidades diferentes en relación con el abordaje de la “tecnología de gráficos en computadora” (como parte del universo de la tecnología computacional), en carreras universitarias proyectuales. Se plantean las consecuencias de estos enfoques en la formación de los futuros profesionales y se fundamenta por qué se deberían generalizar modalidades que se sustenten en un enfoque crítico frente a la tecnología.

## Abstract

Different theories try to explain and define what technology is. Each of one represents a different positioning to face the reality, and determines the definition of the object of study and the methodologies normally used for its treatment from the point of view of education. In this work, the positioning that underlie three different modalities in relation to the approach of the “technology of graphics in computer” (as part of the universe of computational technology), in university careers like architecture or design, are discussed. Also, in this paper, the possible consequences of these positioning in the formation of future professionals are analyzed, and the need to strengthen those that are supported by a critical approach to technology is substantiated.

*Palabras clave:* tecnología de gráficos en computadora - carreras proyectuales – teorías subyacentes sobre la tecnología

## 1. Introducción

Entendemos por carreras proyectuales aquellas relacionadas con disciplinas cuyo método de producción es la acción proyectual. Estas disciplinas involucran un espectro muy amplio de la actividad humana, e incluyen a las del diseño (arquitectura, diseño industrial, diseño gráfico, diseño de indumentaria, entre otras, que tienen en común la práctica del diseño). La acción proyectual supone la elaboración de respuestas posibles (planificadas y lógicas) a problemas que no tienen una única solución o que al menos admiten respuestas que pueden ser evaluadas en su grado de eficacia para resolverlo [1].

La progresiva ubicuidad de la tecnología computacional en nuestra sociedad a partir de las últimas décadas del siglo XX produjo modificaciones profundas en las prácticas profesionales de las carreras proyectuales propiciando que la computadora pasara de ser solo útil a ser imprescindible.

En los lugares de trabajo de arquitectos y diseñadores los tableros fueron lenta pero sistemáticamente desplazados por escritorios para computadoras, hasta prácticamente desaparecer. A la par, las instituciones educativas debieron introducir cambios en los mobiliarios de sus aulas taller, reemplazando los históricos tableros de dibujo por mesas planas en las que se puedan apoyar una física es reveladora de cambios nuevos más profundos no solo en las prácticas docentes sino, y sobre todo, en las formas y los contenidos de los aprendizajes.

Es así que los estudiantes de estas carreras se enfrentan hoy con problemáticas que algunas décadas atrás eran absolutamente desconocidas porque no constituían parte del campo disciplinar. Una de estas problemáticas es la de la gráfica digital, que en las disciplinas proyectuales, en general, cumple la función de representación y prefiguración de obras cuya existencia está ligada a lo material pero que también, en algunos casos, como el del diseño gráfico, puede constituir en sí misma una obra.

La gráfica digital puede ser analizada en diversas dimensiones, entre las que se cuentan al menos, la comunicativa, la geométrica, la tecnológica y la propiamente proyectual. Aunque estas dimensiones se encuentran interrelacionadas entre sí, conciernen a diferentes áreas de conocimiento, responden a lógicas diversas y, por lo tanto, demandan diferentes metodologías de abordaje para su enseñanza.

Se entiende que el campo de la tecnología de gráficos digitales o “tecnología de gráficos en computadora” [2] se relaciona con el soporte informático que permite concretar virtual y/o materialmente la gráfica digital.

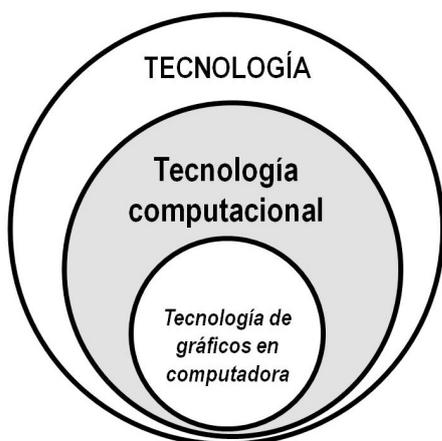


Gráfico 01: Esquema de la ubicación del campo de la tecnología de gráficos en computadora

Abarca, al menos, el conjunto de conocimientos, procesos y técnicas que permiten hacer que un gráfico digital (imagen o texto) se muestre de determinada manera en una pantalla emisora o receptora de luz, pueda ser impreso a partir de algún tipo de pigmentos en un soporte plano, o bien materializado en el espacio, cumpliendo con condiciones preestablecidas [3]. Incluye problemas relacionados con: tipos de gráficos según la forma en que se codifique la información en la computadora, formatos gráficos de almacenamiento, formas de codificación de la información de color en los gráficos, etc. La tecnología de gráficos en computadora o tecnología de gráficos digitales, así definida, forma parte del campo de la tecnología computacional, que a su vez constituye un subconjunto del universo de la tecnología, tal como se expresa en el Gráfico 01.

La problemática de la gráfica digital y en particular la de la dimensión tecnológica o tecnología de gráficos en computadora, que aquí nos ocupa, no existía o era incipiente en el momento en que se formaron gran parte de los actuales docentes, lo que sin duda contribuye a la emergencia de reticencias y desacuerdos respecto a la pertinencia y las modalidades posibles de su abordaje desde los currículos.

Juega también como obstáculo en la definición de la forma de su abordaje que durante años se ha considerado a la

tecnología computacional como un recurso didáctico o como una herramienta de producción relegándola a “*un espacio fijo excluyente de su estructura conceptual, lo que dificultó que los docentes se apropiaran de ella desde un lugar de conocimiento disciplinar*” [4].

En este trabajo se analizarán tres modalidades posibles de abordaje de la tecnología de gráficos digitales, en carreras proyectuales (nos referimos a carreras de Arquitectura y de Diseño en sus diversas vertientes, Gráfico, de Producto, de Indumentaria, Escenográfico, etc.). Este listado de modalidades está inspirado en casos reales presentes en universidades nacionales de la Argentina y no pretende ser exhaustivo por lo que no se descarta la existencia de otras modalidades factibles ni de combinación de las que aquí se describen.

Las tres modalidades son:

- Omisión del abordaje desde el currículo, oferta de cursos extracurriculares.
- Inclusión de un “requisito” en el Plan de Estudio que estipula que los estudiantes deben acreditar determinados conocimientos sobre gráfica digital.
- Inclusión de asignaturas específicas en el currículo obligatorio que abordan la dimensión tecnológica de la gráfica digital.

Estas modalidades se analizarán desde el marco de la tecnología en general y en particular de la tecnología computacional y desde los posicionamientos filosóficos que subyacen a su comprensión.

## 2. Marco teórico

Existen teorías diversas sobre la tecnología que difieren en la forma de definirla y entenderla. Gustavo Giuliano [5] sostiene que estas teorías pueden agruparse según criterios diversos. Desde el punto de vista moral, distingue las teorías que defienden la neutralidad de la tecnología y las que la niegan. Desde el punto de vista de su desarrollo, las que consideran que éste es autónomo y las que propugnan que puede ser controlado de algún modo. De acuerdo a cómo se combinan estos criterios, este autor describe cuatro posicionamientos diferentes que se sintetizan a continuación:

### - La teoría determinista

Según este enfoque, desde el punto de vista de las valoraciones morales la tecnología es neutral, es decir que constituye una “herramienta” que puede ser usada con diferentes fines. Son los fines y no la tecnología los que pueden ser buenos o malos. Desde el punto de vista de su evolución, esta teoría sustenta que el desarrollo tecnológico tiene características autónomas, es lineal y siempre supone un progreso social y material [6]. Dado que el desarrollo es entendido como avance, no necesita ser controlado ya que cualquier consecuencia negativa podrá ser resuelta en el futuro con más tecnología. Ello se traduce en que artefactos y

sistemas siempre sostienen y reproducen el orden social existente sin que se considere posible intervenir sobre ellos.

#### - La teoría instrumental

En este enfoque, lo mismo que en el precedente, la tecnología constituye una “herramienta” que puede ser usada con propósitos diversos y por lo tanto no puede ser buena ni mala en sí misma. Es, por lo tanto, neutral y desvinculada de decisiones políticas porque constituye un instrumento independiente de los fines para los que se la use. Asimismo se considera que puede funcionar en cualquier contexto de similar manera y por lo tanto los criterios para medir su eficacia y eficiencia son idénticos para cualquier escenario. Desde esta forma de comprensión de la tecnología, ésta no tiene relación alguna con decisiones de orden político o social “*La neutralidad socio-política de la tecnología es generalmente atribuida a su carácter “racional” y a la universalidad de la verdad que ella encarna*”[7]. Es decir que, dado que las proposiciones causales en las que se sustenta la tecnología son verdaderas, no son dependientes de lo social ni de lo político ya que la tecnología no es considerada un producto cultural. Ello conlleva que el desarrollo tecnológico pueda ser controlado pero solo juzgándolo en relación con el alcance y la eficiencia de su aplicación.

#### - La teoría sustantiva

Esta concepción de la tecnología niega su neutralidad porque reconoce que involucra valores, pero la considera autónoma, sin posibilidad de control social. Desde este enfoque “...*la tecnología no es neutral ya que sesga las posibilidades sociales de acuerdo a un programa que se ha vuelto autónomo, sin control humano, y que conlleva serios aspectos negativos de peligrosidad para la sociedad...*” [6]. Esta concepción, que puede ser calificada de pesimista, considera que la instrumentalización es un destino inevitable de la sociedad a menos que se niegue el desarrollo tecnológico. Aún cuando esta perspectiva suele ser desechada por atribuir poderes extraordinarios a la tecnología, algunos de sus postulados pueden ser rescatados para su análisis en tanto contribuyen a poner en evidencia el carácter cultural de la tecnología [7].

#### - La teoría crítica

Esta teoría tiene sus raíces en Lukács y la Escuela de Frankfurt y reúne los aspectos positivos de la teoría instrumental y de la teoría sustantiva a la vez que abre una perspectiva hacia un cambio fundamental en la comprensión del desarrollo tecnológico y el rol que las sociedades pueden tener en él.

Desde este enfoque se entiende que la tecnología no es ingenua ni puede ser entendida como el producto aséptico de un laboratorio. Los objetos no son

neutrales desde el momento en que son funcionales a los objetivos con que fueron producidos y a su vez el uso que se dé a los objetos tampoco lo puede ser, en tanto implica intencionalidades. Ambos, objetos y usos son parte de un proceso social progresivo en el cual el conocimiento, la invención tecnológica y los intereses políticos y económicos se entrecruzan formando tramas que, en ocasiones, los tornan indistinguibles [8]. Entonces hablar de tecnología supone abarcar acciones, agentes e intenciones lo que implica la existencia de un posicionamiento político. Esta concepción de la tecnología permite cuestionar la relación directa entre tecnología y progreso social. Esto equivale a afirmar que el desarrollo tecnológico no siempre supone un avance desde lo social.

Se deriva de este posicionamiento que el desarrollo tecnológico puede y debe ser social y políticamente regulado desde la participación democrática, porque todo desarrollo involucra valores que van a condicionar los usos posibles de la tecnología.

Queda así abierta la posibilidad de incorporar nociones tales como bien común, justicia social y equidad en las valoraciones sobre el desarrollo tecnológico además de los criterios de eficiencia y productividad propios de la teoría instrumental. Además permite entender que desde el diseño de artefactos y sistemas se puede incidir sobre el orden social existente. Conlleva también la necesidad de propiciar la participación de la sociedad en decisiones de orden tecnológico tradicionalmente reservadas a algunos sectores de poder [9].

Se entiende que las teorías sucintamente enunciadas implican formas particulares de concebir a la tecnología que están asociadas a distintos posicionamientos frente a la realidad y, por lo tanto, a diferentes concepciones antropológicas y éticas que condicionan no solo las metodologías posibles de abordar la formación en el campo sino también la definición de los objetos de estudio.

### 3. Análisis

Como ya se adelantó, se analizarán los posicionamientos que subyacen a tres modalidades posibles en relación con el abordaje de la tecnología de gráficos en computadora, en carreras universitarias proyectuales.

#### 3.1. Omisión del abordaje desde el currículo, oferta de cursos extracurriculares (modalidad 1)

El posicionamiento frente a la problemática de la tecnología de gráficos en computadoras, que lleva implícito esta modalidad, denota que no se considera un problema del campo disciplinar abordable desde la educación formal ni requiere de un aprendizaje sistemático. Frente a este planteo los estudiantes, que necesariamente deben trabajar con una computadora,

pueden elegir entre ser autodidactas u optar por los cursos de capacitación que les ofrece el medio. En este sentido lo más probable es que la oferta de cursos se relacione con la capacitación en el uso de las últimas versiones de los programas de las empresas líderes en el mercado de software y esté imbuida de una lógica mercantil y utilitarista. Una capacitación que, las más de las veces, plantea una carrera por estar al día con el último desarrollo, sin ofrecer la posibilidad de reflexión sobre el sentido de la misma.

Desde el punto de vista educativo esta modalidad coincide con enfoques que sustentan que todo lo que se necesita saber sobre tecnología computacional puede ser aprendido espontáneamente sin guía alguna, porque todo lo que necesitan saber se *“absorbe por inmersión cultural y exposición frecuente a ella”*[10]. Como consecuencia no hay definición posible de un objeto de estudio. La falacia consiste en el reduccionismo de suponer que la capacidad de interacción intuitiva con las computadoras equivale a estar preparados para explotar el potencial de la tecnología en función de su formación, o para asumir otro posicionamiento que no sea el de consumidor acrítico de tecnología.

En muchos casos estos enfoques constituyen una forma cómoda de superar las incertidumbres del profesorado frente al desafío que supone entender la tecnología computacional, atribuyendo a los estudiantes capacidades que no tienen o al menos no, en forma generalizada ya que *“... usar computadoras no implica conocer y mucho menos dominar el lenguaje informático”*[11]. Dado que avalan el uso de la tecnología computacional sin reflexión sobre los medios que se manipulan, promueven frente a ellos lo que Fourez [12] define como una *“cultura de la subordinación”*.

Desde lo antropológico el sujeto que se promueve es acrítico, un consumidor pasivo de tecnología que solo puede ir a la zaga de las decisiones del mercado, más preocupado por contar con la última innovación para no quedar rezagado, que por dimensionar qué beneficio puede obtener de ella.

Desde lo filosófico, esta no asunción de la responsabilidad de la formación en el campo de la tecnología computacional por parte de la institución universitaria aparece coherente con posicionamientos deterministas frente a la tecnología. Desde estas perspectivas la tecnología constituye una “herramienta” que puede ser usada con propósitos diversos y por lo tanto no puede ser buena ni mala en sí misma. Como se la considera neutral porque constituye un instrumento independiente de los fines para los que se la use, se la entiende desvinculada de decisiones orden político o social e independiente de cualquier ideología [7]. En estos enfoques el desarrollo tecnológico es sinónimo de avance o progreso y por ello es autónomo y no necesita ser controlado, ya que cualquier consecuencia negativa será superada por el propio avance. Dado que la sociedad no puede hacer nada para condicionar este devenir ¿para qué formar para comprender algo sobre lo que no se puede intervenir ni es posible modificar?

### 3.2. Inclusión de un “requisito” en el Plan de Estudio que estipula que los estudiantes deben acreditar determinados conocimientos sobre gráfica digital (modalidad 2)

En esta modalidad la acreditación se concreta mediante un examen instrumentado por la institución al efecto. Paralelamente se oferta de un curso de apoyo desde la institución. La exigencia de conocimientos para aprobar el requisito suele presentar mayor énfasis en alguna de las dimensiones de la gráfica digital, según sea la orientación del curso. Uno de los riesgos de esta modalidad es que tanto el examen como el curso de apoyo se planteen desvinculados de las áreas de conocimiento que propone el Plan de Estudio de la carrera a la que corresponden y, por lo tanto, sin una orientación clara.

Este posicionamiento parte de suponer que los estudiantes pueden haber construido conocimiento sobre gráfica digital en forma independiente de la institución (ya sea como autodidactas o mediante alguna instancia formativa por fuera de la educación formal). El curso de apoyo se ofrece para el caso de estudiantes que no cumplan con este supuesto, por lo que debe ser optativo.

Aparece como enfoque intermedio entre los tres que aquí se exponen y tiene la virtud respecto al precedente, de admitir que la formación en gráfica digital debe ser abordada desde la institución universitaria, lo que supone el reconocimiento de un problema y un objeto de estudio que puede o no incluir la dimensión tecnológica.

El hecho de reconocer que existe un problema abordable desde la institución educativa, hace explícito un posicionamiento diferente al de la primera modalidad (aunque como veremos, no muy distante al mismo).

Lo diferente es que, en este caso, es la institución universitaria la que decide cuáles son los contenidos que se dictan en el curso y se deben acreditar en el examen, orientando así la formación y pudiendo, en alguna medida, promover la reflexión sobre las opciones posibles. No obstante lo que suele caracterizar a las instancias de acreditación de conocimiento es que el énfasis está puesto en las habilidades instrumentales de los estudiantes (destreza en el manejo de programas). La enseñanza es concebida más bien como un adiestramiento técnico para el desarrollo de destrezas y habilidades en el manejo de software, es decir que se centra en el desarrollo de competencias procedimentales. En este sentido y dado que no contribuye a una comprensión conceptual de la tecnología computacional obstaculiza a los estudiantes su proyección a futuros desarrollos [10].

Por tratarse de un requisito, los exámenes suelen tener una duración estipulada en tiempo y responder a una metodología de evaluación que no es de proceso, sino sumativa. Se enfatiza el uso de la tecnología computacional sin aceptar planteos conceptuales promoviendo así una *“cultura de acceso al dominio”*[12], que se traduce en una subutilización de la misma.

En lo teleológico, los fines de la formación que se propone se relacionan con garantizar la preparación para la inserción rápida en el mercado laboral.

El objeto de estudio es limitado porque se reduce al software y en particular a las técnicas, manteniendo una cuasi ignorancia respecto a los procesos y conceptos involucrados en el funcionamiento de las computadoras y los programas. Este planteo lleva implícito en primer término que el conocimiento de estos últimos conceptos es propiedad de expertos en informática de los que siempre se ha de depender y luego, que no existe posibilidad de reflexión y mucho menos de crítica.

Desde lo antropológico, lo mismo que en el caso anterior, se promueve un sujeto adaptado sin capacidad para cuestionar la realidad en la que está inserto. Es decir que este planteo es coherente con la formación de un sujeto capacitado. El sujeto de la capacitación se caracteriza por ser poseedor de un saber instrumental unilateral, que lo hace limitado para comprender los hechos en interrelación así como las implicancias del desarrollo global [13]. Sin posibilidad de cuestionar los resultados que obtiene de la computadora, el estudiante consciente o inconscientemente no puede más que adherir a los modelos culturales plasmados en las estructuras definidas por otros, en este caso los programadores y editores de los programas que emplea, sin posibilidad de diseñar caminos propios y ensayar soluciones alternativas [14].

Desde lo filosófico, el posicionamiento frente a la tecnología coincide más bien con un enfoque instrumental [15] tecnocrático ya que como se anticipó, tanto en el tipo de enseñanza como en la evaluación, el énfasis está puesto en el dominio de las técnicas para manejar herramientas, esto es el manejo diestro de un conjunto de programas. Los criterios para la evaluación son, en primer término, la eficiencia y la eficacia en el uso de una herramienta predeterminada para resolver técnicamente ejercicios relacionados con la práctica profesional.

### 3.3. Inclusión de asignaturas específicas en el currículo obligatorio que abordan la dimensión tecnológica de la gráfica digital (modalidad 3)

Desde lo educativo esta modalidad pone en evidencia, en primer término, el reconocimiento de la dimensión tecnológica de la gráfica digital como campo de estudio pertinente a la formación de los estudiantes. Además sitúa a la tecnología de gráficos digitales dentro del marco más amplio de la tecnología pertinente a la formación de los estudiantes. Ello habilita la explicitación de marcos teóricos desde donde se puede entender a la tecnología computacional (software y hardware) como parte del universo tecnológico, es decir abre la posibilidad de promoción de la reflexión y el debate al respecto. Permite plantear que la decisión de uso de un determinado programa, condiciona el hardware necesario y lleva implícita la aceptación de una subordinación a ciertas formas de conceptualizar y organizar experiencias y

conocimientos, ya que *“La esencia de la máquina es el software, pero la esencia del software es su filosofía”* [16].

El modelo de apropiación de la tecnología computacional se puede aproximar más a una *“cultura de la negociación”*[12] ya que involucra una relación de autonomía de los sujetos frente a ella.

Desde lo teleológico los fines de la educación se relacionan con la comprensión crítica de las invariantes del proceso tecnológico que hacen posible el funcionamiento de hardware y software y las lógicas con que este último opera, montado sobre el hardware. De este modo el conocimiento de las técnicas (uso de programas) pasa a ser una consecuencia de la formación en tecnología de gráficos digitales y no un fin en sí mismo.

Desde lo antropológico, se promueve un sujeto formado, capaz de evaluar sus opciones frente a las ofertas del mercado y consciente de las implicancias de sus elecciones. Es decir, un sujeto libre que puede ser *productor con y de tecnología* [10] y no solamente consumidor.

Desde el punto de vista filosófico y dado que el objeto de estudio no son las técnicas sino la tecnología, habilita la promoción de un posicionamiento no resignado frente a ella. Es decir, facilita la comprensión de que la tecnología no es ingenua sino que siempre involucra elecciones y decisiones de orden político y social, evidenciando que el desarrollo tecnológico debe y puede ser condicionado desde la participación democrática. Esta modalidad se ubica pues, más próxima a un posicionamiento crítico frente a la tecnología.

## 4. Un ejemplo

Con la intención de hacer gráfico lo expuesto, se analizará el potencial formativo de cada modalidad a través de los modos posibles de dar respuesta a un problema sencillo propio del campo de la tecnología de gráficos digitales, por ejemplo: *“Preparar una fotografía digital para utilizarla en una página web.”*

### - Qué tareas demanda del estudiante

**En las modalidades 1 y 2:** Aprender a usar las “opciones correctas” de un editor de imágenes (por ejemplo la orden “Guardar para web” que ofrece *Adobe Photoshop*).

**En la modalidad 3:** Construir un problema en términos tecnológico computacionales (en este caso preguntarse: a-¿qué dimensiones de un gráfico conformado por píxeles debo ajustar para usar una fotografía de manera eficiente en una página web? b-¿qué modo de color debería tener este gráfico en función de su destino? c-¿qué formato/s gráficos serían más eficientes en este caso? d- ¿Qué programa/s me permiten llevar adelante esta tarea y cuál me conviene elegir de acuerdo con el hardware del que dispongo?

Finalmente, tomar decisiones fundadas en el conocimiento y operar en el programa seleccionado.

- **Qué habilidades intelectuales se involucran en la respuesta al problema**

**En las modalidades 1 y 2:** Aprendizaje de recetas, memorización de pasos en relación con un determinado programa, es decir adiestramiento.

**En la modalidad 3:** Conceptualización, problematización, razonamiento, evaluación de opciones y consecuencias.

- **Qué tipo de saber que se construye**

**En las modalidades 1 y 2:** Instrumental (manejo de las órdenes de un programa determinado). Se trata de un conocimiento que será obsoleto tan pronto como el programa que se utilizó sea sustituido por otro como líder en su rubro.

**En la modalidad 3:** Conceptual (comprensión de los fundamentos que hacen posible el funcionamiento de un software editor de imágenes en una computadora, lógica de trabajo de un editor de imágenes, relación entre formatos gráficos y modos de color, relación entre tamaño en píxeles de la foto, resolución del monitor y nitidez). Este saber posibilita la generalización para responder a otros problemas semejantes o discernir los que requieren respuestas diferentes.

- **Qué caracteriza a los resultados que se obtienen de la tarea**

**En las modalidades 1 y 2:** Inmediatos y homogéneos si se trabaja siempre con la misma herramienta.

**En la modalidad 3:** Mediatos y diversos según la respuesta elaborada por cada sujeto.

- **Cuáles son las consecuencias en la formación del sujeto**

**En las modalidades 1 y 2:** La experiencia educativa queda reducida a una capacitación técnica y *"...transformar la experiencia educativa en puro adiestramiento técnico es desprestigiar lo que hay de fundamentalmente humano en el ejercicio educativo: su carácter formador"* [17]. Se fomenta entonces, un tipo de conocimiento memorístico y superficial, mientras el sujeto permanece en la ignorancia sobre los procesos que la computadora lleva a cabo con la información cuando se invoca determinada orden de un programa. Esto genera un campo propicio para formas dogmáticas de pensamiento desde las que se

naturaliza el proceso tecnológico porque se obstruye la posibilidad de cuestionamiento sobre su validez. Se promueve así la dependencia tecnológica ya que el sujeto, relegado al rol de operador automático, queda atado a una herramienta determinada y sin recursos intelectuales para evaluar o analizar otras, así como reflexionar sobre las consecuencias de su elección.

**En la modalidad 3:** En tanto el énfasis de la experiencia educativa puede ponerse en la comprensión de los procesos y las invariantes tecnológicas que subyacen a la gestión de gráficos en la computadora, la destreza en el manejo de técnicas (uso de programas) es una consecuencia de la formación y no un objetivo a cumplir. El sujeto puede construir un bagaje conceptual que le permita problematizar situaciones de índole tecnológica computacional en relación con la gráfica. Además las innovaciones en el campo del hardware y el software pueden ser valoradas en relación con su aporte potencial a la respuesta al problema planteado y no necesariamente aceptadas sin más, porque el sujeto cuenta con elementos de juicio para evaluar las consecuencias de su elección. Se promueve de este modo la autonomía intelectual, porque se lo prepara para ejercer su libertad de elegir las herramientas y las metodologías con las que dar respuesta a un problema elaborado por él. Sumado a esto, el conocimiento de los fundamentos tecnológicos de la gráfica en computadora abre el horizonte a la posibilidad de recombinar opciones y proponer respuestas alternativas al problema. El sujeto puede así ejercer el rol de tecnólogo y no solo de aplicador de tecnología.

## Conclusiones

La educación es un acto político, no neutral ya que supone asumir una forma de entender la realidad. No puede ser aséptica ni libre de valores porque el conocimiento supone poder [18]. La educación en la universidad pública, en tanto instrumento de contenido político y ético de un Estado democrático debe formar sujetos capaces de participar democráticamente en la evolución (desarrollo y transformación) de la tecnología y en su control, porque todo desarrollo involucra valores que van a condicionar los usos posibles de la tecnología. Ello implica promover sujetos que cuenten con conocimientos y habilidades que les permitan entender y formular problemas de índole tecnológica computacional y reflexionar críticamente sobre las respuestas posibles a ellos. Solo de este modo se puede contribuir a propiciar la participación de la sociedad en decisiones de orden tecnológico que afectan su presente y su futuro.

Si bien año a año es mayor la proporción de jóvenes ingresantes a la universidad que cuenta con una vasta trayectoria de interacción con dispositivos digitales (telefonía celular, videojuegos y/o computadoras). Cada año más jóvenes son asiduos usuarios de Internet e interactúan con sus pares a través de redes sociales. También cada vez en mayor medida nuestros jóvenes

viven e interactúan con lo tecnológico computacional como parte de su vida cotidiana, la tecnología está en el contexto, y como sabemos “*El contexto educa*” [19]. Es la fuente a partir de la cual un sujeto construye conocimiento del sentido común. Sentido común que en este caso está inmensamente influenciado por las lógicas mercantiles que emplean las empresas productoras de software y hardware en el mundo y que muy poco tiene que ver con el conocimiento al que se alude en el primer párrafo de estas conclusiones. Este conocimiento del sentido común, superficial no alcanza para comprender los fundamentos conceptuales de la tecnología ni las implicancias del desarrollo tecnológico en el mundo social.

Es decir que aun cuando estos jóvenes puedan estar familiarizados con diversos dispositivos de hardware y haber desarrollado habilidades en el manejo de algunos softwares, su conocimiento de la tecnología computacional es absolutamente insuficiente. No contribuye a que puedan explotar el potencial de la tecnología computacional en función de su formación universitaria o de su desempeño profesional.

Solo los habilita para asumir el rol de “consumidores” de productos tecnológicos y en general, en el de consumidores acríticos [20]. Más grave aún, los posiciona como objeto de acciones predeterminadas por reglas del mercado, facilitando que pueda ser esta lógica la que marca los límites de lo que, como sujetos, pueden ver o pensar [14].

Por lo tanto es responsabilidad de la universidad plantear instancias formativas que aborden la Informática como ciencia y como tecnología y promuevan la reflexión sobre la misma, como forma de crear las condiciones propicias para la construcción de conocimiento riguroso, fundado y crítico. El abordaje debe ser tal que permita que los estudiantes no solo puedan usar la computadora, sino entender y eventualmente controlar el funcionamiento de los medios informáticos [21]. Y no solo esto, sino que además este abordaje debe incluir un análisis amplio que permita evidenciar y reflexionar sobre el conjunto complejo e interrelacionado de conocimientos, valores e intereses que se juegan en el entramado sociocultural que subyace a la tecnología computacional.

Superar los posicionamientos deterministas y/o instrumentalistas que refutan la inclusión de la tecnología computacional como objeto de estudio en el currículo obligatorio en las carreras proyectuales argumentando que se trata de un asunto de orden técnico instrumental, cuya enseñanza debería limitarse al desarrollo de destrezas y habilidades en el manejo de software, no resulta una tarea sencilla. Demanda en primer término una formación como docentes en un campo en construcción, que en el imaginario compartido es propiedad de profesionales de la informática y que cuenta con escasos antecedentes donde abreviar. No obstante, se entiende que la construcción de un enfoque para el abordaje de la tecnología computacional propio de las disciplinas proyectuales constituye un camino que es necesario transitar para ofrecer a nuestros estudiantes un lugar de autonomía intelectual que favorezca la reflexión y coadyuve a una

comprensión de la realidad desde una perspectiva crítica propia a la vez que les facilite su inserción en el medio laboral. Es decir “...*debe propiciar la cultura de la negociación, la cual involucra una relación de autonomía entre nosotros y la tecnología Informática y entre nosotros y sus variados empleos*” [14].

## Referencias

- [1] M. Ledesma, “Diseño Gráfico, ¿un orden necesario?” en L. Arfuch, N. Chaves & M. Ledesma, (comp.) *Diseño y Comunicación*. Paidós, Buenos Aires, 1997.
- [2] J.C. Asinsten “Comunicación visual y Tecnología de Gráficos en Computadora” *Educ.ar*, Buenos Aires, 2002  
Recuperado de <http://www.educ.ar/sitios/educar/recursos/ver?id=91865&referente=docentes>
- [3] M. Balmaceda, A. Mas, V. Díaz Reinoso, C. Azeglio & A. Pringles, “Cultura digital, cultura aumentada ¿conocimiento aumentado?” En D. Rodríguez Barros, M.E Tosello, D. Sperling, *Didáctica proyectual y entornos postdigitales. Prácticas y reflexiones en escuelas latinoamericanas de Arquitectura y Diseño*. Universidad Nacional de Mar del Plata, Mar del Plata, 2013.
- [4] S. Muraro, “La informática prohibida” Reportaje de D. Levis, marzo 2013. Recuperado de <http://tecnoeducacion.com.ar/2013/05/entrevista-a-susana-muraro/>
- [5] G. Giuliano, “La Filosofía de la Tecnología y sus aportes para la educación tecnológica”. *Tekné*, 2012 (1). pp. 22-25.
- [6] G. Giuliano, “Tecnología, desarrollo y democracia: hacia otra artificialidad posible.” *Scientiæ Studia*, São Paulo, 6 (3), (2008) pp. 371-377.
- [7] A. Feenberg, “El Parlamento de las Cosas” en *Critical Theory of Technology*. Oxford: University Press, 1991. (Traducción de Miguel Banet, 2000)
- [8] G. Giuliano, *Interrogar la tecnología*. Nueva Librería, Buenos Aires, 2007.
- [9] G. Giuliano, “Pensar la tecnología.” *Revista Consonancias Año 12 (43)*, (2013) pp.3-18.
- [10] S. Muraro, A. Gaudiani & S. Caraballo, “¿Debe tener Informática su lugar propio en la educación obligatoria?” *Actas del VI Congreso de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*. UNLP, SEDICI, La Plata, 2011. Recuperado de <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/18834>
- [11] D. Levis, “‘Nativo digital’ - Cuando la propaganda reemplaza a las ideas” (2007). Recuperado de <http://tecnoculturas.blogspot.com.ar/2007/02/nativo-digital-cuando-la-propaganda.html>

- [12] G. Fourez, *Alfabetización científica y tecnológica*. Edic. Colihue. Red Federal de Formación Docente Continua. Buenos Aires, 1997.
- [13] N. Benbenaste, *Sujeto=Política x Tecnología /Mercado*. Oficina de Publicaciones del C.B.C.- UBA, Buenos Aires, 1995.
- [14] D. Levis, *La pantalla ubicua*. La Crujía, Buenos Aires, 2009.
- [15] A. Feenberg, “Teoría Crítica de la Tecnología” *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad*, 5 (2), (2005) pp.109-123.
- [16] T. Roszak, 1988, citado por D. Levis, *La pantalla ubicua*. La Crujía, Buenos Aires, 2009.
- [17] P. Freire, *Pedagogía de la Autonomía*. Paz e Terra SA, Sao Paulo, 2004. (1º Edición 1996)
- [18] J. Bruner, *La importancia de la Educación*. Paidós, Buenos Aires, 1971.
- [19] D. Prieto Castillo, *Educación con sentido*. EDIUNC, Mendoza, 1999.
- [20] D. Prieto Castillo, *La comunicación En la educación*. La Crujía, Buenos Aires, 2004.
- [21] R. Cabello & D. Levis, *Medios informáticos en la educación a principios del siglo XXI*. Prometeo, Buenos Aires, 2007.

*Dirección de Contacto del Autor/es:*

María Isabel Balmaceda  
Estados Unidos 172 Norte  
Capital 5400  
San Juan  
Argentina  
mbalmaceda@faud.unsj.edu.ar

---

**María Isabel Balmaceda.**

Arquitecta, Magister en Educación Psicoinformática y Doctora en Educación. Investigadora y Profesora Titular concursada en las carreras de Diseño Gráfico de la FAUD y de Comunicación Social de la FACSO – UNSJ.

---

<sup>1</sup> Así por ejemplo en 2013, la Facultad de Arquitectura Urbanismo y Diseño de la Universidad Nacional de San Juan (FAUD UNSJ), descartó la totalidad de los tableros (símbolos arraigados en el corazón de los que allí cursamos en el siglo pasado) de los talleres de las carreras de Arquitectura, Diseño Industrial y Gráfico y los reemplazó por mesones con tomacorrientes para conectar las computadoras portátiles con que los alumnos asisten a las prácticas de taller.