



PIRQAS

REVISTA MULTIDISCIPLINAR
DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

(ISSN 2684-0332)

**Instituto Superior de Formación Docente y
Técnica 9-003** Normal Superior “Mercedes
Tomas de San Martín de Balcarce”

Dirección postal:

Barcala 14, San Rafael, Mendoza, Argentina
(CP 5600).

info@pirqas.com

Disponible en www.pirqas.com

Roberto Carlos Cortés. (2023). *Los paradigmas tecnológicos y su influencia en la educación*. PIRQAS. Revista Multidisciplinar de Investigación Educativa.

LOS PARADIGMAS TECNOLÓGICOS Y SU INFLUENCIA EN LA EDUCACIÓN



Por **Roberto Carlos Cortés.**

Escuela Técnica N° 4-017 "Bernardino Izuel"
Argentina.

kurtkarim@gmail.com

RESUMEN

En este trabajo se aborda la influencia de los paradigmas tecnológicos en la educación formal, se parte de la premisa que las tecnologías configuran nuestro entorno social y cultural, y en particular el origen, el funcionamiento y el afianzamiento de la escuela como máquina de educar (Pineau, Dussel, & Caruso, 2001).

Se describen algunas características del industrialismo, paradigma tecnológico vigente durante el surgimiento y consolidación de la escuela durante los siglos XIX y parte del XX, y su vinculación con el mercado laboral y la inserción social de los individuos y se detallan las particularidades del informacionalismo, el paradigma tecnológico que ha cambiado la lógica de los últimos años del siglo XX y marcará el rumbo del siglo XXI.

Este artículo tiene un carácter descriptivo e informativo en un primer momento brin-

dando elementos que puedan generar un espíritu crítico respecto al rol de la escuela en la sociedad actual, sus características diferenciales y la influencia de los desarrollos tecnológicos en la toma de decisiones en las políticas educativas.

PALABRAS CLAVES

Paradigmas tecnológicos.

Industrialismo.

Educación formal.

Tipos de empleo.

ABSTRACT

This paper addresses the influence of technological paradigms on formal education, starting from the premise that technologies shape our social and cultural environment, and in particular the origin, functioning and consolidation of the school as an educational machine (Pineau, Dussel, & Caruso, 2001).

Some characteristics of industrialism, the technological paradigm in force during the emergence and consolidation of the school during the 19th and part of the 20th centuries, and its link with the labor market and the social insertion of individuals, are described, and the particularities of informationalism, the technological paradigm that has changed the logic of the last years of the 20th century and will set the course of the 21st century, are detailed.

This article has a descriptive and informative character at first providing elements that can generate a critical spirit regarding the role of the school in today's society, its differential characteristics and the influence of technological developments in decision-making in educational policies.

KEYWORDS

Technological paradigms.

Industrialism.

Formal education.

Types of employment.

INTRODUCCIÓN

“La tecnología mantiene una relación singular con las diferentes áreas de la cultura debido a que es transversal a todas ellas. No hay ningún área de la actividad ni quehacer humano que permanezca ajeno a su influencia. La tecnología ‘pervade’ la cultura” (Buch T., 1999: 15).

Las tecnologías que se desarrollan y se expanden en una determinada sociedad modelan decisivamente su estructura material, social y cultural. Es decir, contribuyen marcadamente a la configuración de la vida de las personas en casi todos sus aspectos. Estas tecnologías constituyen sistemas que evolucionan de forma gradual hasta que se producen grandes cambios o revoluciones tecnológicas (Castells, 2001). Estas pueden asociarse a la idea de paradigma propuesta por Kuhn (2004) en tanto que un tipo de tecnologías tienen tanta incidencia en la cultura de la época que dejan una marca inde-

leble cuando son elegidas como la tecnología que marca el rumbo y termina imponiéndose sobre otras.

Suelen considerarse tres grandes paradigmas tecnológicos: la Revolución Neolítica, la Revolución Industrial o Industrialismo y la Revolución Informacional o Informacionismo; en este trabajo centraremos el análisis en los dos últimos debido a su incidencia en la educación moderna y contemporánea.

El *industrialismo* está asociado a la invención, consolidación y utilización de la máquina de vapor en la industria, favoreciendo la mecanización del trabajo existente y la creación de nuevos trabajos; así como también la resignificación de actividades laborales ya existentes. Es importante aclarar que esto fue posible en gran parte gracias a la invención de la imprenta y su rápida expansión por toda Europa, lo que trajo como consecuencia la masificación de los libros¹ y el crecimiento de la acumulación y transmisión de conocimientos tecnológicos, cuyos “secretos” anteriormente se transferían de padre a hijo.

Este paradigma tecnológico, se caracterizó por la producción y acumulación de la energía - primero a partir del vapor y, luego, a partir de la electricidad - lo que condujo a sentar las bases de una nueva organización social, la industria.

La consolidación de la industria se produjo luego de una serie de grandes cambios en el campo de la ingeniería mecánica, la metalurgia, la química, la biología, la medicina, los transportes y una amplia gama de otros campos tecnológicos, lo exitoso de este modelo tecnológico llevó a los dirigentes y gobernantes de la época a considerar la organización industrial como un modelo para las instituciones educativas. Así nació la escuela moderna como máquina de educar, es decir “una tecnología replicable y para aculturar grandes capas de la población, similar a las máquinas tejedoras que empezaban a producir textiles en masa” (Pineau, Dussel, & Caruso, 2016: 22). Desde un principio hubo resistencia a esta forma de implementar la educación y hubo voces en contra, pero en definitiva podemos decir que triunfó la mirada tecnológica de la educación².

El *informacionalismo* está relacionado a la masificación de la electricidad y la electrónica, la computación e Internet. Es un sistema en el que la información es el bien de consumo más importante, que asociado al fenómeno de la globalización ha posibilitado el acceso, la producción y la comunicación de la información como no ha ocurrido a lo largo de la historia del planeta.

¹ Masificación en un sentido limitado, ya que una gran cantidad de la población de esa época no tenía acceso a educación básica y tampoco podía acceder a la compra bienes culturales como un libro.

² “No todas las pedagogías del siglo XIX coincidieron con la metáfora industrial o tecnológica para hablar de la escuela (para muchos humanistas, “máquina” era una mala palabra), sin embargo todas compartieron el hecho de concebirla como un artefacto o invención humana para dominar y encauzar la naturaleza infantil” (Pineau, Dussel, & Caruso, 2016: 22).

Si bien el conocimiento y la información han sido rasgos fundamentales en todas sociedades, en la actualidad no es su papel central en la generación de riqueza, poder y significado lo que hace la diferencia sino que las tecnologías de la información y la comunicación han permitido que la transferencia y la disponibilidad del conocimiento desde los centros de investigación de los países avanzados a los demás países, sea casi en simultáneo. Así es que ya no es tan relevante generar y disponer de la información sino poder utilizarla para satisfacer las necesidades y resolver las problemáticas regionales y nacionales.

Por supuesto que el industrialismo no desaparece de la noche a la mañana, ni en pocos años. Podemos ver día a día que conviven ambos y de a poco el informacionalismo se ha convertido en dominante. Esto se evidencia en su rendimiento superior en todos los aspectos de la vida en los que tiene injerencia, y por la magnitud de los cambios que estamos viviendo. Así el informacionalismo es el paradigma dominante de nuestras sociedades, y no porque sustituye sino porque contiene al industrialismo.

Para establecer una comparación entre los dos paradigmas y su influencia en la educación se consideran aspectos relevantes de la realidad social tales como los sectores de la producción, los tipos de trabajo, los elementos del modelo industrial presentes en las instituciones escolares.

NUEVOS SECTORES DE PRODUCCIÓN

En el proceso durante el cual el informacionalismo subsume al industrialismo la clásica división de los sectores de la economía en: primario (agricultura, minería), secundario (industria) y terciario (servicios), se agregaría un nuevo sector el cuaternario o informacional, ligado a los conocimientos tecnológicos digitales y a la generación, procesamiento y utilización de la información generada por estas nuevas tecnologías.

Por supuesto que este sector de la economía no es algo nuevo y su influencia en la economía de los países es evidente. Si tomamos el ejemplo de Argentina, a principios del siglo XX era uno de los países más ricos del mundo, para 1960 pese a todos los vaivenes económicos, seguía siéndolo. Ello se explica porque en ese momento, una tercera parte de la economía mundial era la agricultura, otra tercera parte era industria y el resto, eran servicios.

En la década de 1970 en los Estados Unidos estaba gestándose el fenómeno de Silicon Valley (lugar que remite al origen y consolidación de las tecnologías de la información y la comunicación) ya hacia finales de esta década y principios de la 1980 se habla-

ba de una nueva distribución de la economía mundial representando la agricultura solo un 8%, manteniendo la industria alrededor del 30% y aumentando notoriamente el sector de los servicios.

Cabe mencionar que la agricultura no descendió su producción, todo lo contrario, con el advenimiento de las tecnologías genéticas y las mejoras introducidas por la siembra directa se hizo más eficiente. Lo que ocurrió es que el sector de servicios experimentó una explosión económica fenomenal y por servicios debe entenderse generación de conocimientos: no son servicios turísticos ni gastronómicos. Son personas (sean jurídicas o físicas) que generan patentes, realizan consultorías de datos, investigación tecnológica, los que diseñan software de computación (Enríquez Cabot, 2002).

La complejidad del sector de los servicios y las características no del todo homogéneas han llevado a proponer un nuevo sector surgido de esta revolución tecnológica: el informacional (Zuckerfeld, 2013). En los párrafos siguientes se hará una breve descripción de algunas características del sector informacional que orientará en el análisis de esta nueva porción de la economía que al igual que otros paradigmas tecnológicos han cambiado nuestro entorno, nuestros tipos de trabajo y por supuesto han configurado las instituciones educativas³.

Una de las características del industrialismo es el consumo de materias primas y energía para la producción, en el Gráfico 1 (Zuckerfeld, 2013: 43) podemos ver el crecimiento del Producto Bruto Interno (PBI) respecto del consumo de materiales y la oferta energética (períodos 1900-1945 y 1945-1973), y la variación de tendencia en el período 1973-2005.

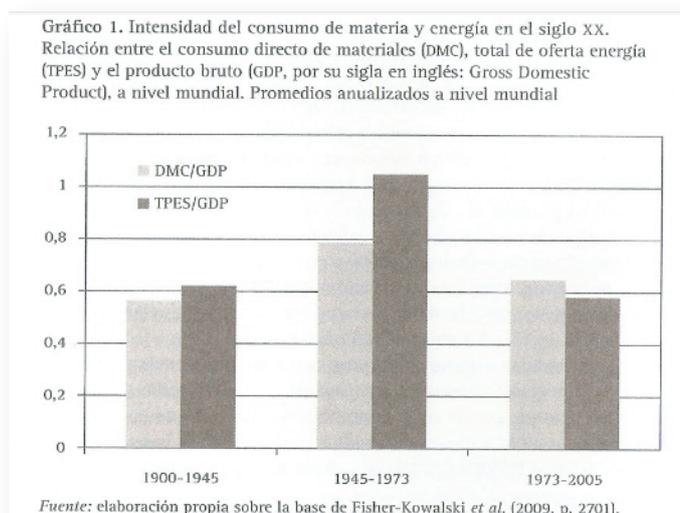


Gráfico 1: Zuckerfeld, 2013: 43.

³ Estos cambios en los sectores de la economía mundial explican en parte los problemas económicos de la Argentina, el cambio de paradigma tecnológico no se ha advertido y por lo tanto no se ha considerado en los proyectos políticos, económicos, sociales y educativos.

Un análisis del consumo energético desde los albores de la revolución industrial en función del PBI (Gráfico 2, Zukerfeld, 2013: 47) nos muestra una relación casi directa hasta 1970, luego se puede evidenciar que no siguen la misma tendencia. Esto puede interpretarse a partir de la influencia del sector informacional en el crecimiento del PBI de Estados Unidos.

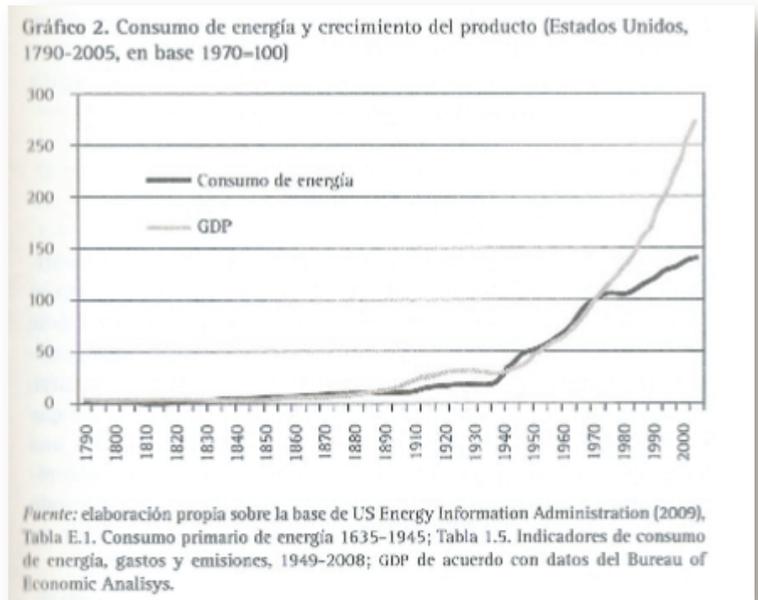


Gráfico 2: Zukerfeld, 2013: 47.

La comparación entre los procesos productivos industriales y los procesos productivos informacionales (Gráfico 3, Zukerfeld, 2013: 50) es importante para la establecer rasgos diferenciales en el “cambio de paradigma”. Los procesos productivos industriales tienen como característica los grandes consumos de energía y la utilización de materiales, a diferencia de los procesos productivos informacionales.

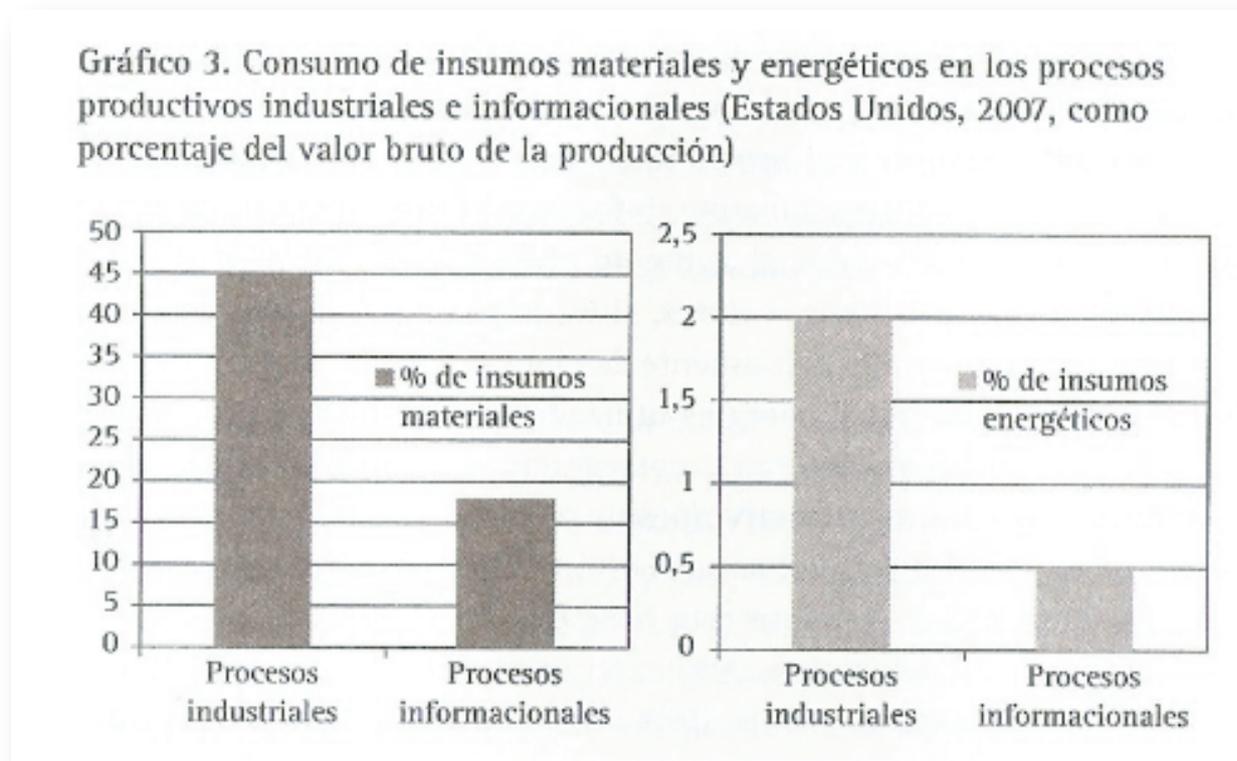


Gráfico 3: Zukerfeld, 2013: 50.

El gráfico 4 (Zukerfeld, 2013: 51) marca la diferencia en la utilización de insumos materiales y de insumos energéticos entre los sectores primario y secundario, el sector terciario y el sector cuaternario.

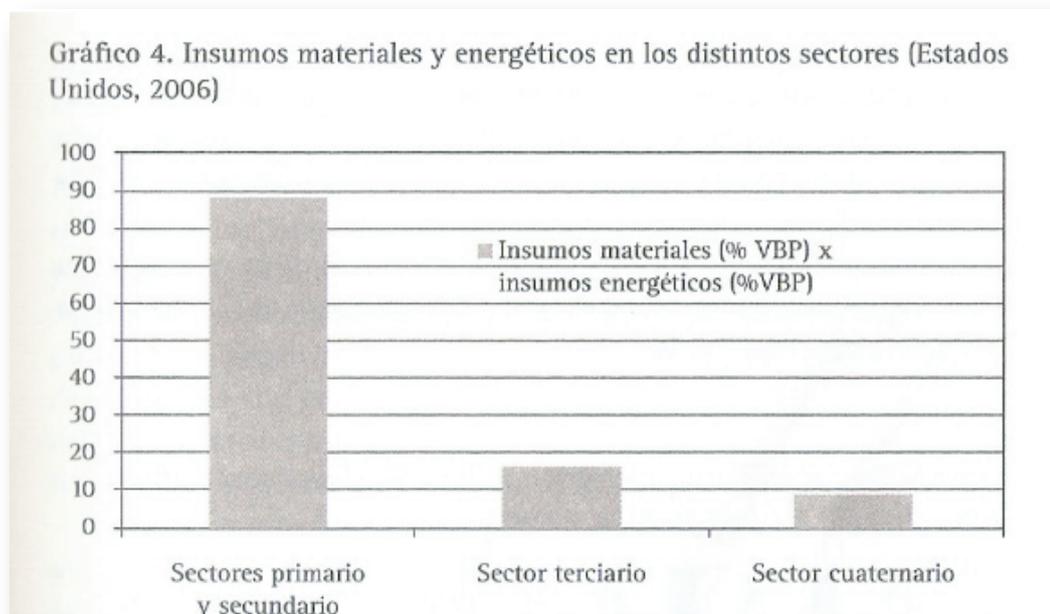


Gráfico 4: Zukerfeld, 2013: 51.

De los Gráficos 3 y 4 se puede concluir la evolución en la economía de Estados Unidos, el comienzo de la “independencia energética y de la materiales”⁴, el crecimiento y el desarrollo de los sectores terciario y cuaternario, no porque se descuiden los sectores primarios y secundarios sino que el crecimiento de aquellos ha sido notable en los últimos años. En contraposición los sectores primario y secundario explican un 40% del PBI a principios de la década de 1960, al final de la serie analizada representan poco más del 20% (Zukerfeld, 2013: 52).

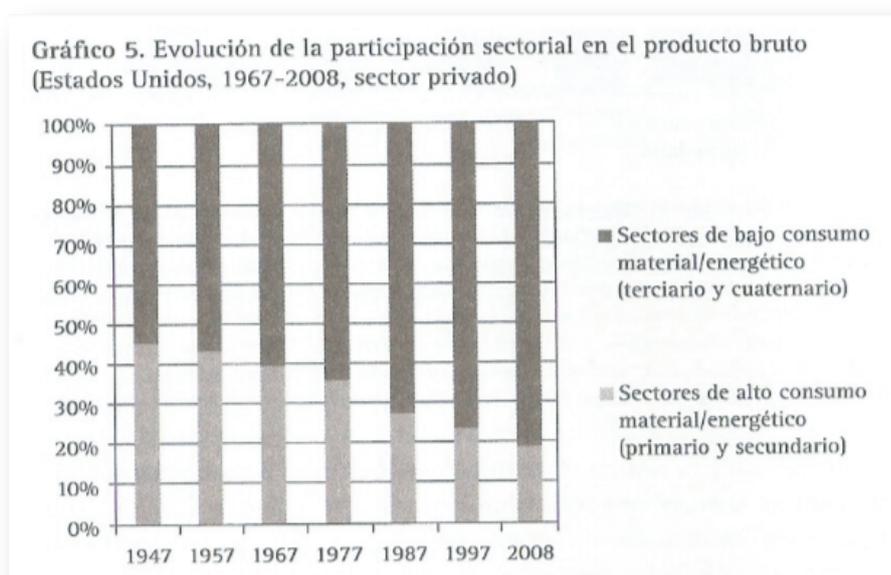


Gráfico 5: Zukerfeld, 2013: 52.

Aunque este punto requiere un análisis más profundo, sirve para ilustrar el planteo del presente trabajo en cuanto a que el sector informacional utiliza recursos materiales y energéticos notablemente menores que los sectores primario y secundario de la economía.

TECNOLOGÍA Y SU INCIDENCIA EN EDUCACIÓN

Los cambios tecnológicos configuran la sociedad, nos guste o no, en el aspecto económico, social, ambiental y cultural. Sin dudas que una de las instituciones sociales más influyentes en la sociedad ha sido la escuela, en ese sentido es que la podemos considerar un objeto tecnológico, y como tal está influenciado directamente por los paradigmas tecnológicos del momento y sus cambios.

“Las políticas educativas se vinculan en cada momento histórico con las características estructurales de la sociedad. En particular, las crisis económico-sociales y los cambios en la organización del trabajo que aquéllas generan y que se evidencian en todos los campos de la vida social y política se trasladan también a las disputas alrededor de las distintas políticas educativas.” (Costa & Domenech, 2002: 163).

Es decir que desde su origen la escuela moderna ha tratado de responder a los requerimientos del mundo del trabajo, incluso adaptando su organización a la estructura del mundo industrial como ocurrió a principios del siglo XX.

Cuando Taylor, en 1911 propuso la organización científica del trabajo para aumentar la productividad de la industria a pesar de la incorporación masiva de trabajadores poco calificados se concibió una organización del trabajo que rompía con aquella basada en la del oficio.

“Consistió en organizar el taller separando el ámbito y la decisión relativa a la concepción del trabajo del de su ejecución por parte de obreros poco calificados, ceñidos en puestos fijos a la realización de tareas rutinarias y sencillas, asignadas por la oficina encargada de controlar los métodos y los tiempos en que estas tareas eran realizadas. Posteriormente los principios del taylorismo fueron perfeccionados cuando Ford, en su fábrica automotriz de Detroit, implementó la línea de montaje para resolver los problemas de la pérdida de tiempo debida a los desajustes provocados por la llegada de materiales o herramientas a los puestos de trabajo.” (Hobsbawm, 1996, en Costa & Domenech, 2002: 163).

Aquí la organización de la producción industrial estaba a cargo del ingeniero, que pautaba las actividades mecánicas y las rutinas que los obreros debían realizar. No se tenía en cuenta la creatividad del trabajador del taller o artesano ya que la premisa era producir masivamente y poder contar con grandes stock de mercancías.

Este modelo de organización fue muy exitoso y por lo tanto se trasladó a las instituciones educativas, entre sus características podemos mencionar: el uso específico del espacio y del tiempo (lugar de la escuela, época de cursado, timbres), la formación de un cuerpo de especialistas dotados de tecnologías específicas (técnicos ejecutores de métodos de enseñanza, aplicación de test psicométricos), generación de dispositivos de disciplinamiento (pupitres, filas, asistencia diaria obligatoria, espacios para funciones y sujetos), ordenamiento de contenidos siguiendo la misma lógica industrial (enciclopedismo=mejor educación) (Pineau, Dussel, & Caruso, 2001: 32-38).

A mediados de la década del setenta este modelo industrial (taylorismo-for-dismo) derivó en el resurgimiento de políticas liberales, en el aumento de las diferencias sociales y por ende surgieron las críticas a las formas de organización del trabajo. En tanto en los países del sudeste asiático surgieron nuevas formas de producción y organización del trabajo, caracterizadas porque los

aumentos en la productividad podrían obtenerse reduciendo el stock de materias primas y productos terminados y porque a los operarios se les exigía realizar diversas tareas e intervenir en el control del proceso y la calidad. Es decir que se les exigiría mayor calificación, polivalencia, autonomía y compromiso.

Este modelo resultó más eficiente y productivo, entre otras cosas debido a la incorporación de los modelos de gestión de la calidad a las organizaciones industriales, como había sucedido con el modelo de la industria este modelo de la calidad luego se trasladó a todos los ámbitos, incluida la educación. Frases que se imponen y se repiten son calidad total, mejora continua, eficacia y eficiencia.

En este contexto la educación vuelve a hacerse eco de las demandas de la industria, el obrero debe disponer de conocimientos básicos de tecnología (electrónica e informática) y de integrar-los en actividades concretas del quehacer laboral. Hacer y aprender se transforman en actividades simultáneas y colectivas y se conciben en relación con el trabajo.

Las nuevas formas de organización que van conformándose a partir de la crisis de los setenta demandan un mayor involucramiento de los trabajadores por lo que aparece una tensión entre el disciplinamiento y control exigidos y la necesidad tanto de mayor autonomía y com-

promiso como de una gestión más democrática y menos jerárquica.

La educación reflejará estos aspectos contradictorios. Por un lado, la adaptación de la práctica taylorista-fordista del trabajo a los tiempos actuales y, por otro, la concepción de la educación que supone que hay alguien que posee definitivamente el saber y un destinatario pasivo del aprendizaje. El problema de la separación entre concepción y ejecución se pretende resolver con la capacitación en ambos aspectos: la teoría y la práctica, que siguen considerándose saberes independientes y de distinta jerarquía.

Las formas de gestión y organización institucional responden a esta misma lógica. En el proceso de aprendizaje se valora fundamentalmente la adquisición de información y se relegan aspectos de la subjetividad como la creatividad y la autonomía. Es importante el resultado final a alcanzar, por lo que se promueve el conocimiento de procesos con el objetivo de obtener un resultado productivo. Se incorporan los modelos de gestión de la calidad a las instituciones educativas.

EDUCACIÓN E INFORMACIONALISMO

Lo dicho en los párrafos precedentes es una breve descripción de lo ocurrido desde el surgimiento de la escuela moderna en relación con los paradigmas tecnológicos vigentes.

La actualidad nos pone ante el mismo nuevo dilema del sistema educativo: por un lado adaptarse a los requerimientos del mercado laboral e industrial (robótica, inteligencia artificial y big data) y por el otro promover la utilización de métodos activos con los que se pretende el desarrollo de la subjetividad, la creatividad y la autonomía de los individuos.

Lo primero no es sencillo, sobre todo cuando estamos frente a un cambio de paradigma que se caracteriza entre otras cosas por la reestructuración del tipo de trabajo: en términos de Castells (1998) pueden considerarse dos tipos de trabajo: “el trabajo autoprogramable es el que desarrolla aquel trabajador que tiene una capacidad instalada en él de poder tener la posibilidad de redefinir sus capacidades conforme va cambiando la tecnología y conforme cambia a un nuevo puesto de trabajo.”

Actualmente lo que aprendemos en la escuela, en la universidad, e inclusive en el ejercicio de profesión, queda obsoleto rápidamente, desde el punto de vista de tecnologías, desde el punto de vista del tipo de empresa, del tipo de gestión. En el Gráfico 6 (Zuckerfeld, 2013: 143) se muestra la relación entre la Educación Formal y el PBI de

Estados Unidos, se puede ver la tendencia a la baja desde 1970, año en el que comienza la crisis del Taylorismo.

Esto quiere decir que las personas que sean capaces de redefinir lo que tienen que hacer y volver a aprender tendrán más posibilidades laborales. Es decir que lo importa es una capacidad educativa de cultura general, de capacidad de asociación, de saber cuáles son las calificaciones que necesitas para las tareas que tienen que hacer, dónde buscarlas, cómo aprenderlas y cómo aplicarlas.

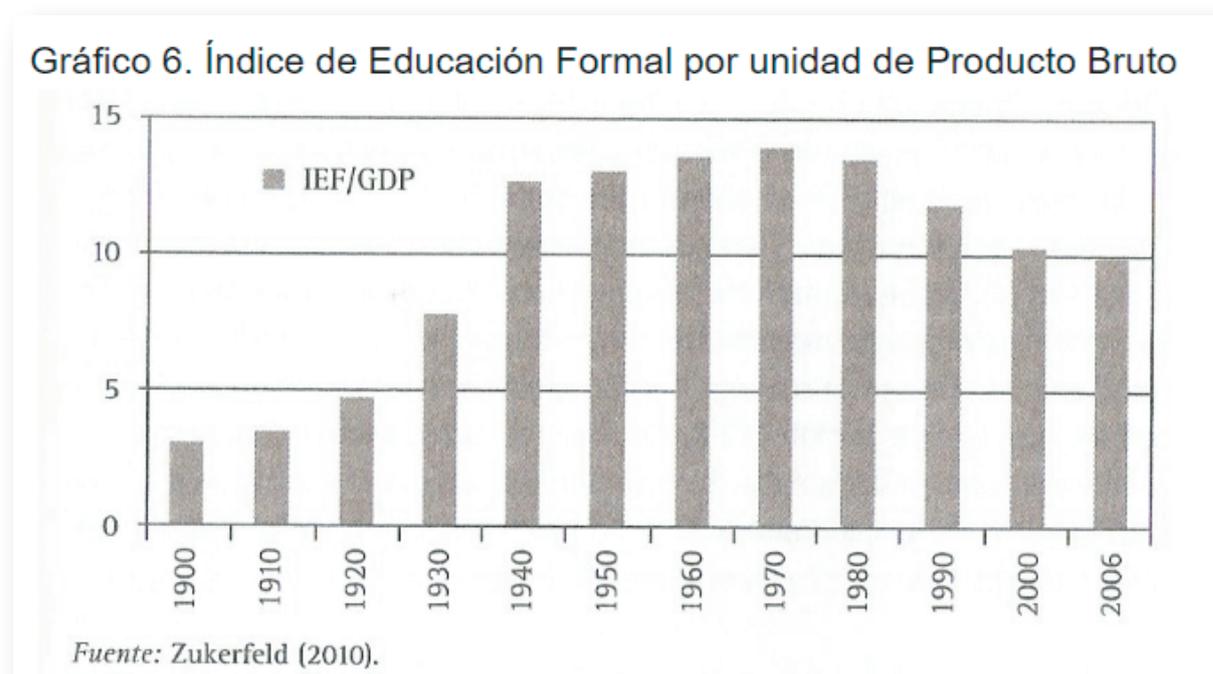


Gráfico 6: Zukerfeld, 2013: 143.

El otro tipo de trabajo es el que quedó estructurado por el modelo taylorista, al que Castells llama trabajo genérico, es aquel que poseen las personas que tiene sus capacidades humanas con un nivel de educación más o menos básico; que recibe instrucciones y ejecuta órdenes y que incluso no le dejan hacer más que eso. El trabajo genérico coexiste con máquinas y con trabajo genérico en otros países, es el mismo mercado de trabajo, por ello es que puede ser eliminado fácilmente.

CONCLUSIONES

En este trabajo se ha podido demostrar una gran paradoja del sistema educativo formal, por un lado, la adecuación de la escuela al paradigma tecnológico conocido como industrialismo en sus comienzos, y por otro la resistencia de la escuela a orientar su funcionamiento a los requerimientos del informacionalismo, quedando muchas

veces en un lugar de cuestionamiento por parte de la sociedad en cuanto a su función, a su relevancia en la formación para el trabajo.

Lo dicho en este trabajo genera más incertidumbres que respuestas a la problemática de la escuela actual en relación con la sociedad, frente al desafío de formar personas para un mundo laboral y social complejo que va cambiando conforme surgen nuevos desarrollos tecnológicos o se afianzan los ya existentes configurando nuevos escenarios laborales, sociales y culturales.

Una escuela que pretende responder a las demandas laborales, sociales y culturales y por supuesto tecnológicas, deberá pensar y diseñar sus objetivos en función de ofrecer planes de aprendizaje donde la enseñanza y el aprendizaje deben dar valor a todos los aspectos del desarrollo de un individuo: la personalidad, el carácter moral, la creatividad, el conocimiento y las aptitudes, establecer programas flexibles desarrollados por el educador y que estén basados en cada escuela para facilitar la búsqueda de nuevos enfoques para la enseñanza y el aprendizaje, y estímulo de la asunción de riesgos y la incertidumbre en el liderazgo, construir poco a poco una cultura de responsabilidad y confianza en el sistema educativo que valore la profesionalidad docente y directiva en juzgar lo que es mejor para los estudiantes.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Buch, T. (1999).** *Sistemas Tecnológicos. Contribuciones a una Teoría General de la Artificialidad.* Buenos Aires. Buenos Aires: Aiqué Grupo Editor.
- Burke, J., & Ornstein, R. (2001).** *Del Hacha al Chip. Cómo la tecnología cambia nuestras mentes.* Buenos Aires: Planeta.
- Castells, M. (1998).** Globalización, tecnología, trabajo, empleo y empresa. La factoría. Obtenido de <http://red.pucp.edu.pe/ridei/libros/globalizacion-tecnologia-trabajo-empleo-y-empresa/>
- Castells, M. (2001).** *Informacionalismo y la Sociedad Red.* Buenos Aires: Destino.
- Cortés, R. (2014).** *Se dice de mí... inventos y otras curiosidades de la tecnología.* Buenos Aires: Autores Editores.
- Cortés, R. (2016).** ¿Qué es eso que llamamos tecnología? *Tekné*(9), 31-34.

**Costa, A., &
Domenech, G. (2002)**

Distintas lecturas epistemológicas en tecnología y su incidencia en la educación. Enseñanza de las Ciencias, 20(1), 159-165.
<https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/21791>.

**Enríquez Cabot, J.
(2002).**

Los imperios del futuro serán los imperios de la mente. Grupo Desarrollo Humano(Boletín 86). Recuperado el 22 de Septiembre de 2016, de www.mincyt.gov.ar/_post/descargar.php?idAdjuntoArchivo=22877

Hobsbawn, E. (1996)

Historia del siglo XX. Barcelona: Crítica.

Kuhn, T. (2004).

La Estructura de las Revoluciones Científicas. México: Fondo de Cultura Económica.

La escuela como máquina de educar. Buenos Aires: Paidós.

Sahlberg, P. (2016).

La Estructura de las Revoluciones Científicas. México: Fondo de Cultura Económica.

La escuela como máquina de educar. Buenos Aires: Paidós.

Zukerfeld, M. (2013).

Obreros de los bit: conocimiento, trabajo y tecnologías digitales. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.