

# LOS TÉCNICOS EN PLÁSTICOS DEL INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL. EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS Y RETOS EN LA ENSEÑANZA PARA PRECISAR LOS PROGRESOS EN LA SOSTENIBILIDAD

THE TECHNICIANS IN PLASTICS OF THE NATIONAL POLYTECHNICAL INSTITUTE. ASSESSMENT PRACTICES AND CHALLENGES IN TEACHING TO PRECISE PROGRESS IN THE SUSTAINABILITY

**Mtra.** María de Lourdes González Peña

*Profesora investigadora independiente, capacitación docente y especialista en talento humano, Cuernavaca, Morelos.*

*lugmx77@gmail.comd*

**Ing.** Fabiola Yazmín Carrillo López

*Coordinadora de la Carrera Técnico en Plásticos del Instituto Politécnico Nacional del turno matutino, México, Ciudad de México.*

*fabiolacarrillo87@gmail.com*

**Ing.** José Orozco Vigüeiras

*Profesor titular C de la Carrera Técnico en Plásticos del Instituto Politécnico Nacional del turno matutino, México, Ciudad de México.*

## RESUMEN

El presente artículo, analiza las experiencias formativas que ofrece el Instituto Politécnico Nacional en la carrera de plásticos en el nivel Medio Superior a los estudiantes tomando en cuenta la integración en el modelo de enseñanza de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, de las competencias transversales, de las acciones colaborativas e investigativas de los estudiantes ante el compromiso de mejorar la calidad de vida de otros seres vivos y de ellos mismos, con impacto en el modelo sostenible. La metodología utilizada para el estudio es la cartografía conceptual con sus ocho ejes (Tobón, 2015a). En este sentido, el diagnóstico revela que el modelo de enseñanza favorece al avance de los objetivos sostenibles, articula el bagaje de contenidos curriculares y aborda la complejidad, la colaboración, la solución a problemas de subsistencia de otros seres vivos y de salud. En el proceso se fortalece el papel de la escuela, el de los estudiantes y los logros para el bienestar de las estructuras sociales. Sin duda, se tienen avances, pero se requiere sumar más estudios.

**Palabras claves:** Educación ambiental, proyecto, sociedad del conocimiento, sostenibilidad, técnicos en plásticos.

## ABSTRACT

*This article analyzes the training experiences offered by the National Polytechnic Institute in the career of plastics at the Upper Middle level to students taking into account the integration in the teaching model of the United Nations Sustainable Development Goals, of the transversal competences, of the collaborative and investigative actions of the students before the commitment to improve the quality of life of other living beings and of themselves, with an impact on the sustainable model. The methodology used for the study is conceptual mapping with its eight axes (Tobón, 2015a). In this sense, the diagnosis reveals that the teaching model favors the advancement of sustainable objectives, articulates the baggage of curricular content and addresses complexity, collaboration, and the solution to subsistence problems of other living and health beings. In the process, the role of the school, that of the students and the achievements for the well-being of social structures are strengthened. Undoubtedly, progress has been made, but more studies are required*

**Key Words:** Environmental education, project, knowledge society, sustainable, plastics technicians.



## INTRODUCCIÓN

A los egresados de secundaria regularmente no se les procura la orientación vocacional para proseguir con su preparación académica. Pese a que en México existe una variedad de opciones formativas para proseguir la preparación académica en el nivel Media Superior (EMS). Una de las opciones, es la Educación Técnica Profesional (ETP), a cursarse con doble beneficio para la matrícula que egresa. Por un lado, les posibilita a proseguir con los estudios de Educación Superior (ES) y por otro, les acredita como técnicos o especialistas en la carrera cursada, con un título que lo avala, en caso de incorporación al mercado laboral (Cruz y Egado, 2014).

Sin embargo, la salida lateral de la ETP hacia el mundo laboral, en sus inicios se planteó como forma de resolver los problemas de los candidatos con una trayectoria de rezago escolar, o en riesgo de deserción por causas diversas o con discapacidad para que tuviesen oportunidades de ser aceptados

en las industrias o en los comercios efectuando funciones de bajo nivel de complejidad intelectual (Sevilla, 2017; Larrañaga et al., 2014; Ruiz-Larraguivel, 2011).

Sin embargo, existe un riesgo cuando los planteamientos de la oferta educativa para atraer una matrícula se relacionan con el logro de las actividades con meras funciones mecánicas, un bajo nivel de complejidad y con insuficiencia para satisfacer el bienestar personal y social (Quiñonez 2016; Ramos y Breijo, 2017). De igual manera, el que los alumnos midan el éxito académico en torno al logro exclusivo de notas en contenidos curriculares una limitación censurable considerar solo dar logro al servicio de la ciencia.

Sin duda, se presentan los problemas al cerrar el tema y nunca volverlo a abrir para la mejora en torno a los planteamientos de la oferta educativa y las percepciones de su difusión. Ahora bien, acorde a la difusión y en relación a los efectos que suscitó la re-

forma educativa de México (SEP, 2016a, 2016b), en las madres y padres tuvieron quienes aumentaron su intervención y conocimiento en los modelos de educación.

En este sentido, considerar que los progenitores influyen considerablemente en las preferencias de elección del centro para el ingreso en el nivel Media Superior (EMS), por la edad de los candidatos intervienen y sugieren a los hijos evaluar variables, tales como: el prestigio de la institución, la propuesta de eficiencia terminal, la formación en el proyecto de vida, las metas institucionales conciliables con la vida personal del estudiante, las calificaciones, los horarios y la formación acorde al género del estudiante (Larrañaga, et al., 2014; Cortés y Conchado, 2012).

Aunque inquieta que haciendo una revisión de datos en torno a la educación técnica profesional, los resultados de un estudio para ingreso de 7,168 estudiantes de bachillerato en España, revelan es la opción menos consultada y por supuesto, la menos seleccionada (Cortés y Conchado, 2012). Y que regularmente con respecto a la ETP, las madres, los padres o tutores carecen de información profunda sobre las carreras técnicas y específicamente de la carrera de técnico en plásticos que se ofertan para cursar en el bachillerato.

Aunque, es deseable considerar que las Naciones Unidas pronostican que la ETP se perfila a ocupar un rol protagónico en la agenda 2030 (Sevilla, 2017; Ruiz-Larraguivel, 2011). Y es de preocupar que Larrañaga, Cabezas, y Dussailnat (2014), señalan que la ETP de nivel Medio Superior ha estado ausente en los debates educativos, y Sevilla (2017), además ha sido poco estudiada, tal es el caso que de la preparación en la carrera técnica en plásticos.

Particularmente interesa el estudio porque incluir en la enseñanza la sostenibilidad regularmente se caracteriza por una sólido registro documental y un discurso propositivo para mejorar la educación ambiental, pero las acciones que se proponen desde el interior de los planteles en ocasiones tienen poco impacto para avanzar en salvaguardar el me-

dio ambiente y en la sostenibilidad.

Es decir, carece de información que pruebe con suficiencia en torno a preparar a los estudiantes salvaguardando el ambiente usando el conocimiento curricular para que se coloque al servicio de mejoras en las estructuras sociales y ambientales y supere solo servir a la ciencia. De igual manera, interesa el estudio porque se requiere sumar información en revistas arbitradas de la Educación Técnica Profesional (ETP) de modelos de enseñanza en el nivel Media Superior que ofrezcan ejemplos de avances en la sostenibilidad de una manera práctica (Picado, 2016).

Particularmente, también interesa este estudio por el compartir y difundir con otros colegas y con los ciudadanos, avances y desafíos en la preparación que ofrecen los docentes a los estudiantes para impacto en la sostenibilidad. Así como también el analizar los efectos de las experiencias formativas que se brindan desde la escuela, en la ETP en plásticos del IPN porque influyen en las aspiraciones educativas de los estudiantes y en los conceptos con los que asocian al éxito, ya sea con notas académicas o con triunfos por la preservación del patrimonio natural o por la transformación del manejo de los recursos naturales o por la colaboración, la inclusión, relaciones que se asocian en el proceso.

Dicho lo anterior, la ETP en plásticos del IPN analiza los postulados teóricos que pactaron los representantes de la Asamblea General de las Naciones Unidas para la solución de los problemas ambientales que se abordaron en la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible 2016- 2030, que incluyen 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y 169 metas (ONU, 2016); y los que subyacen en las teorías de la sociedad del conocimiento relativos a los niveles de solución al entorno usando la gestión de las vivencias, los contenidos curriculares de varias áreas utilizando la tecnología, la investigación, el trascender del individuo a la colaboración, pasar de las aulas a los contextos sociales, uso del pensamiento complejo, entre otros (González, 2018; Tobón, 2017; Tobón, González, Nambo, y Vázquez, 2015).

Los cambios sociales y tecnológicos generaron impactos en torno la resolución de un cúmulo de ejercicios mecánicos y reproducción de teorías, dejó de representar un reto para el contexto actual (González, 2018; Jácome, Albarrasin, y Medina, 2017; Tobón, et al., 2015a; Weiss y Bernal, 2013; Zorrilla, 2012).

No basta, pues, con solo comprobar y aspirar a que los estudiantes logren la presencia de los datos relativos a los conocimientos para demostrarlos al servicio de la ciencia, sino de los beneficios que dan a la comunidad y a los entornos, en términos de ética, de actuar con más consciencia de sí mismos con los demás y con otros seres vivos. (González, 2020).

Y otro punto por los que interesa el estudio es porque regularmente existe una brecha que inquieta entre las propuestas teóricas de la sostenibilidad y sus aplicaciones en los contextos educativos. Por ello, en el presente estudio se tiene el propósito de a) emplear la cartografía conceptual para analizar el impacto de la sostenibilidad en las experiencias de enseñanza que se ofrecen a los estudiantes desde la ETP en plásticos en Media Superior que imparte el IPN; b) Evaluar con información suficiente los retos en la enseñanza para favorecer a la sostenibilidad (Carrillo, González, y Orozco, 2019); c) Aportar mejoras y señalar logros en la enseñanza de la ETP en plásticos desde la Educación media superior (Sevilla, Farias, y Weintraub, 2014) al compartir modelos de enseñanza sostenibles.

La importancia de este estudio radica en que no existen aportes similares. De acuerdo con lo expuesto, las metas del presente estudio son: a) Esclarecer información de la preparación que se ofrece a las y los estudiantes sobre el producto plástico para mejorar las condiciones de los espacios físicos, contribuir a soluciones de problemas de vida y su bienestar b) Compartir artículos rigurosos con las escuelas secundarias, con las instituciones de educación superior y media superior y con los empleadores que reclutan a las y los estudiantes en formación y los egresados como técnicos en plásticos y los retos de la enseñanza para generar mejores modelos para la sostenibilidad c) Precisar la

contribución del técnico en plásticos y del profesorado en la mejora del modelo educativo sostenible y en la subsistencia de los seres vivos d) Aclarar que la evaluación de la gestión curricular y la oferta educativa requiere una evaluación frecuente, no es permanente, y tampoco se cierra una vez aprobado el currículo.

## METODOLOGÍA

### Tipo de Estudio

Se realizó un análisis documental. Este estudio cualitativo, de acuerdo a Arias (2012), consiste en consultar, recuperar e interpretar argumentos registrados por otros investigadores en fuentes primarias (obras originales), secundarias (trabajos que hacen referencia a las obras primarias) en fuentes impresas y electrónicas, en torno a la formación de técnica de nivel de Educación Media Superior plásticos y su vinculación con el modelo social sustentable para la rigurosidad al trabajo.

### Técnica de Análisis

El presente estudio emplea la estrategia de la cartografía conceptual propuesta por Tobón (2015a). La cartografía conceptual se usa para “seleccionar, organizar, analizar críticamente, adaptar y crear conocimiento para la identificación, interpretación, argumentación y solución de problemas, articulando diferentes saberes, mediante el trabajo colaborativo y el compromiso ético desde una visión global” (Ortega-Carbajal, Hernández-Mosqueda y Tobón-Tobón, 2015, p. 178). Es así, que a través de los ocho ejes de la cartografía: noción, categorización, caracterización, diferenciación, división, vinculación, metodología y ejemplificación, se analiza la congruencia de la carrera técnica en plásticos acorde a un modelo social, ético y sustentable y a fortalecer el papel de la escuela y la mejoría a la calidad de vida de otros seres vivos.

Criterios de Selección de los Documentos

Los siguientes criterios se tomaron en cuenta para la búsqueda de la información:

1. Se hizo un análisis de la información que



**seleccionar, organizar, analizar críticamente, adaptar y crear conocimiento para la identificación, interpretación, argumentación y solución de problemas, articulando diferentes saberes, mediante el trabajo colaborativo y el compromiso ético desde una visión global**

*(Ortega-Carbajal, Hernández-Mosqueda y Tobón-Tobón, 2015, p. 178).*



ofrecían las páginas electrónicas del Instituto Politécnico Nacional (IPN), los manuales de la carrera de técnico en plásticos de Media Superior del IPN, libros acreditados por editoriales reconocidas, por centros de investigación o por universidades. Así también, se revisaron artículos de revistas indexadas ubicadas en WOS, google académico y en Latindex. Las palabras que se emplearon para la búsqueda, fueron: técnico en plásticos y carreras técnica 2020, el tecnócrata, el bachiller técnico en Media Superior, educación técnica de un bachiller, bachillerato tecnológico, funcionalismo 2020, conductismo en la docencia y perfil de ingreso.

2. Los documentos consultados responden al periodo del 2012 al 2020. Aunque, también se usaron algunos documentos de fechas anteriores, dada su relevancia. Es oportuno, mencionar que no existen artículos sobre la ETP de plásticos.

## RESULTADOS

A continuación, se describen los resultados del estudio siguiendo las ocho categorías de la cartografía conceptual.

Noción del Técnico en Plásticos desde la sostenibilidad

En este apartado se revisan la etimología, el desarrollo histórico y la definición actual del técnico en plásticos para comprender su vinculación en la mejora del modelo social sustentable.

Etimología. La etimología de la expresión técnico en plásticos se conforma a partir de dos términos. La palabra técnico parte del lat. *technicus* y del gr. *ΤΕΧΝΙΚΟΣ* *technikós* y simboliza que la persona que posee conocimientos especiales de una ciencia o un arte (RAE, 2020). En tanto, que el término plásticos proviene del lat. *plastícus*, y este del gr. *πλαστικός* *plastikós* que se refiere a materiales sintéticos compuestos principalmente por polímeros (RAE, 2020).

Desarrollo histórico de los técnicos en plásticos. Las instituciones de educación tecnológica datan del siglo XVIII, en Francia y Alemania. Y para el siglo XIX por el modo de producción, los técnicos con un desempeño operativo son muy requeridos en el mercado laboral. Cabe agregar, que las universidades de mayor prestigio se rehusaban a incorporar la Educación Técnica Profesional (ETP) en su oferta educativa, pero para el siglo XX, la incorporan por la necesidad de las industrias de contar con especialistas preparados para operar maquinaria y realizar actividades operativas (Ruiz-Larraguivel, 2011). A continuación se comparten algunas de las instituciones pioneras de educación técnica en México:

La escuela de Artes y Oficios para Varones (1857), la escuela de Artes y Oficios para Señoritas (1871), la Escuela Práctica de Maquinistas (1890), la Escuela Nacional de Medicina Homeopática (1895), la Escuela Práctica de Ingenieros Mecánicos Electricistas (1915), posteriormente transformada en Escuela Superior de Construcción (...) el Instituto Técnico Industrial (1924), la Escuela Preparatoria Técnica (1932), dos escuelas para la industria textil (1933). (IPN, 2012, p. 8-9)

Siguiendo con los antecedentes de la ETP mexicana, para 1915 dos sucesos que marcaron la historia, primero,

se crea la Dirección General de la Enseñanza Técnica (DGET) encargada para ese entonces de regular los veintidós planteles que ofertaban la educación técnica y segundo, la Escuela Nacional de Artes y Oficios para Varones, cambia de nombre por Escuela Práctica para Ingenieros Mecánicos, Electricistas y Mecánico Electricistas (EPIMEME) (IPN, 2012). Seis años más tarde, en 1921, la Secretaría de Educación Pública (SEP), organismo encargado de regular toda la educación en México, integró a la DGET en su estructura para que desde ahí regulase la formación técnica, cambiándole de nombre por, Dirección de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial (DETIC) (DGETI, 2016; IPN, 2012).

Y ya para 1930, la DETIC regulaba veintiocho instituciones mexicanas de formación técnica, clasificadas en torno al género: para hombres y para mujeres les ofrecía la preparación a) industrial, b) comercial c) industrial y comercial, pero exclusiva para las mujeres d) la doméstica. También regulaba a la Institución Politécnica y a la Escuela Politécnica Nacional (DGETI, 2016; IPN, 2012). La meta de la enseñanza técnica era capacitar a las personas para desempeñarse como obreros o como directores técnicos, así lo acentuaba el Plan Sexenal mexicano de 1934 (IPN, 2012).

Y en 1936, el Presidente Cárdenas anunció la creación del Instituto Politécnico Nacional (IPN), como una opción formativa bivalente para los egresados de secundaria, acentuando que las escuelas prevocacionales, las escuelas vocacionales, las escuelas profesionales y las enseñanzas especiales, quedaban a su cargo. Y en 1951, para facilitar la supervisión, el IPN anunció que la Escuela Técnica Industrial Wilfrido Mas-sieu, sería el único plantel que capacitaría a los trabajadores y brindaría la formación para las carreras sub-profesionales (IPN, 2012).

Posteriormente en 1969, por decreto presidencial, las escuelas prevocacionales dejan de pertenecer al IPN, para integrarse a la DGETIC. Al IPN se le encomiendan los planteles de nivel vocacional, nombrándoles “Centros de Estudios Científicos y Tecnológicos” (CECyT), con dos metas a lograr: a) formar a los egresados de secundaria para su ingreso al nivel superior y, b) preparar a los alumnos para el ingreso al

mercado laboral, como una salida lateral (DGETI, 2016; IPN, 2012).

Y para el 9 de mayo del año 1979, se presenta el proyecto para iniciar la carrera de técnico en plásticos a impartirse en el CECyT 8 y cursarse en el nivel medio superior. Para que se aceptase el plan, previamente se habían conseguidos recursos, tales como: cinco máquinas neumáticas de inyección vertical para termoplásticos, una máquina automática de inyección horizontal, una máquina de extrusión, una máquina de soplado, una máquina de termo formado por vacío, una máquina de compresión, cuatro máquinas de inyección manual, un molino y algunos instrumentos de laboratorio (IPN, 1979).

Cabe destacar, que buscando la aprobación de la carrera en plásticos, además se presentó un plan de capacitación docente, que ya se había dialogado con la Asociación Nacional de Industrias del Plástico (ANIPAC) que de ser autorizado, ellos lo patrocinarían, ofreciendo dos inscripciones, una de ellas destinada a uno de los docentes para capacitarse en España, en el Instituto de Capacitación e Investigación del Plástico y del Caucho (ICIPC) y la otra, otorgada a otro profesor para especializarse en operar máquinas de plásticos en Monterrey, México, incluyendo la asistencia a conferencias impartidas por la Cámara Nacional de la Industria de Transformación (CANACINTRA) (IPN, 1979).

Se autoriza la carrera de técnicos en plásticos, la cual incluso hoy día forma parte del área de físico-matemáticas, a cursarse en modalidad escolarizada, para dos turnos: matutino y vespertino (IPN, 2017). Cabe agregar, que en 2003 la carrera de plásticos adquiere otra máquina extrusora que ofrecía una mejor tecnología y construye el primer laboratorio para realizar pruebas de calidad para las materias primas y los productos terminados (IPN, 2017). La carrera de técnico en plásticos mantiene el acuerdo con la Asociación Nacional de Industrias del Plástico (ANIPAC) de México, ya que cada dos años invitan sin costo alguno a los profesores del IPN en plásticos, al evento más grande de plásticos en México, PLASTIMAGEN (IPN, 1979).

Así también, algunas empresas de plásticos ofrecen gratuitamente estancias industriales al cuerpo do-

cente de la carrera de plásticos del IPN y la asistencia gratuita a conferencias y congresos del plástico, o bien donan materia prima plástica, revistas de plástico. El 8 de febrero de 2012, el Presidente de la República firmó el decreto que reforma los artículos 3 y 31 constitucional para hacer obligatorio el nivel bachillerato (DGETI, 2016). Por ello, también la importancia de reconocer la opción de formación que ofrece un bachillerato técnico para un futuro bachiller.

Definición actual. La educación en materia de gestión de los desechos plásticos, también les inquieta a los profesionales de la educación de la carrera de técnicos en plásticos. El profesorado orienta la formación de los estudiantes con impacto para resolver tensiones que plantea la sociedad en torno al producto plástico y comparte formación e información para el bienestar, salvaguarda y preservación de la vida de los seres vivos a partir de la preparación como especialistas en plásticos (Carrillo et al., 2019).

Es así que el modelo de enseñanza que se ofrece en el IPN para especializar a los candidatos a egresar como técnico en plásticos se inscribe dentro de la didáctica, la ética, los objetivos del desarrollo sostenible, el modelo por competencias y de la gestión del talento humano, lo que se explica como que las personas se realizan plenamente resolviendo en colaboración problemas de los seres vivos, en el entorno real, con base en sus propias vivencias, usando la tecnología, resultando contribuciones tangibles para el ámbito familiar, personal, educativo, laboral, entre otros, derivadas de los proyectos planteados (Carrillo et al, 2019; González, 2018; Tobón et al, 2015).

Con respecto al reciclaje como parte del proceso de enseñanza, es labor exclusiva de un especialista en plásticos porque es quien determina el proceso industrial que le corresponde al plástico triturado, en función al conocimiento que tiene para precisar el proceso químico por el que transito anteriormente el mismo o por las veces que se ha procesado, etc. (Carrillo et al., 2019). De acuerdo, con la Asociación Nacional de Industrias del Plástico, el plástico molido es una materia que se ocupa en los sectores de "bolsas y películas (18.9%), autopartes (17.2%), piezas industriales (15.3%) y enva-





ses inyectados (12.4%) los cuales aportan el 70% del total de la industria” (ANIPAC, 2017, p. 37). Las empresas empiezan a reconocer los beneficios del plástico y a reemplazar el metal, el cartón y el vidrio por plástico y necesitan de especialistas en el manejo del mismo (Calderón, 2017).

Al pasar el plástico triturado por un proceso industrial que se conoce como reciclaje, se prescinde del procesamiento completo de transformación para generar productos nuevos que adquieren los consumidores en las tiendas de autoservicio. Es así que al usar una materia prima que tiene un proceso industrial previo, ocurre un ahorro de energía, se salvaguardan los recursos naturales, se reducen los costos para procesar y se mejora la gestión de los desechos plásticos (Carrillo

et al., 2019). Cabe destacar que los productos hechos con plástico pesan menos y ante la distribución de mercancía ligera, los vehículos avanzan más rápido, que man menos combustible, con beneficios para el aire. Los productos hechos con plástico son térmicos y son aislantes, en caso de incendios; también se reduce la basura en los tiraderos; y lo prioritario, el producto plástico no llega al mar, evitándose los daños físicos y emocionales a los seres vivos acuáticos, y se remedia la preocupación de los seres terrestres (Lamanna, 2017).

El técnico en plásticos que se prepara con un enfoque sostenible resuelve colocando el conocimiento al servicio de la humanidad porque salvaguarda la vida de los seres acuáticos y la protección de los recursos naturales, integra a la sociedad en su plan de cambio



de hábitos para modificar el trayecto del plástico para que no llegue al mar, usando las experiencias formativas para impactar en soluciones de subsistencia de vida.

### **Categorización de la Enseñanza que se ofrece a un Técnico en Plásticos desde la Sostenibilidad**

La categorización entendida como organizar los elementos acorde a un posicionamiento jerárquico. La propuesta se comparte considerando que se carecen de desarrollos teóricos en el abordaje de un modelo de enseñanza del técnico en plásticos con la perspectiva sostenible. En primer lugar, implicaría analizar la sostenibilidad, concepto que aún está en construcción y que

en el proceso ha sufrido críticas por los matices contradictorios que algunos economistas y ambientalistas designan al dar diferencias entre desarrollo sustentable y sostenibilidad.

La real academia de la lengua (RAE), define la palabra sostenibilidad, como que se puede sostener durante un largo tiempo sin agotar los recursos o causar daño al ambiente (RAE, 2020). La sostenibilidad tiene como meta mejorar a la humanidad en términos de fraternidad, de consciencia y de aumentar los niveles de salvaguarda de la vida, de salud, de riqueza educativa, en protección al medio ambiente, en beneficio de todos. Y en un modelo de enseñanza no solo implica entender y reflexionar sobre la sostenibilidad, sino implementar acciones para revertir los efectos negativos o escenarios poco gratos que afecten en la preservación de la vida humana y en los cambios climáticos.

Y para participar desde la enseñanza en mejora de la sostenibilidad, es deseable conocer los compromisos asentados en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que parten de una alianza mundial, por los escenarios que se tienen al momento en pro de acordar medidas de acción y prevención (ONU, 2016). Para el presente estudio interesa el objetivo 12 referido a reducir los desechos en el ambiente cuando se produzca en la industria y se consuma para evitar efectos adversos para la salud y el 14, relacionado con acabar con la contaminación marina por desechos sólidos y salvaguardar a seres vivos que habitan en el mar (ONU, 2016).

La sostenibilidad en un modelo de enseñanza una la relación subordinada que se desprende es la evaluación entre el discurso y la práctica, es decir que la incorporación de los ODS en los sistemas escolares de formación sea efectiva, más que solo propositiva; además el contar con una plantilla docente que posea un perfil adecuado, la experiencia y la vocación para desempeñar la función y tener los avances en ejemplos, y en la innovación tecnológica para potenciar la participación ciudadana en pro de solucionar problemas mundiales con sustento de conocimientos curriculares para beneficiar las estructuras sociales que es como propone la sociedad del conocimiento (González



lez, 2020, 2018; Carrillo et al., 2019).

Sin duda, en la sostenibilidad en un modelo de enseñanza también incluye la valoración del mérito, entendido como el nivel de apreciación que el tejido social confiere a las contribuciones tangibles que se logran para el entorno y paralelamente, el nivel de talento, también se relaciona con el nivel de aprecio con las que se evalúan las contribuciones a los contextos y por las soluciones para otros, y se relaciona menos, con la realización de tareas de entregas escolares para mera cobertura o con dar mérito a un puesto de trabajo por presentar evidencias para cumplir en forma administrativa.

En un modelo de enseñanza sostenible, se desprende también el desarrollo el talento humano y a la vez, las competencias, que desde la teoría son desempeños que entretejen el ser, el hacer, el conocer formal e informal y que los éxitos se asumen en colaboración y trascienden al individuo, se apoyan en la tecnología, implican el nivel de actuación ante dificultades del entorno, articulan saberes de varias áreas, investigación, animan situaciones de aprendizaje, gestionan la evolución de los aprendizajes, incluyen emociones, acuerdos, criterios, planeación, evaluación, diagnósticos, informes, normas, valores (González, 2020, 2018; Perrenoud, 2004).

### **Caracterización de la Enseñanza que se ofrece a un Técnico en Plásticos desde la Sostenibilidad**

Se explican las características del técnico en plásticos, considerando que no hay desarrollos teóricos en el abordaje del concepto. Para ello, se analizan las competencias (Tobón et al., 2015a). Es decir, un modelo de enseñanza centrado en metas de bienestar, metas sociales, ambientales, de participación ciudadana, en proyectos, en emociones y en ética. Es así, que la formación supera las metas con énfasis en lo individual, en las aulas, en el aprendizaje, en las asignaturas vistas de manera aislada (González, 2020, 2018; Carrillo et al., 2019).

La formación para el técnico en plásticos que prepara el Instituto Politécnico Nacional (IPN) se enfo-

ca a que pasen de operar y de conocer la teoría del plástico a que le añadan soluciones que mejoren calidad de vida en los otros seres vivos con impacto en los diversos contextos, tales como: educativo, social, personal, sustentabilidad, sostenibilidad, laboral entre otros (Lamanna, 2017).

### **Las características de un modelo de enseñanza desde la sostenibilidad**

**1.** Diagnósticos de Emprendimiento: Para determinar el grado en que el alumnado y los académicos, implementan las actividades en que toman en cuenta el sentir del otro, trabajan en colaboración, realizan los ajustes para la solución, las evidencias de una contribución para el contexto. En el emprendimiento regularmente se trabajan por proyectos con las siguientes características: se enfocan en resolver problemas que afectan en el contexto, requieren de la colaboración, de la investigación, de gestionar la evolución de los aprendizajes, de la incertidumbre más que en la certeza, de sistematizar en un portafolio la información y tienen como meta brindar un servicio o beneficio (González, 2019; Tobón, Cardona, Vélez, y López, 2014). Ahora bien, hablar de problemas de contexto, se refiere al reto de pasar de una dificultad de vida que presenta en el entorno a transformar en beneficio de los otros, y que se supere la reflexión (González, 2018; Tobón et al., 2015a).

**2.** Diagnósticos de ética: Las personas trabajan unas con otras para lograr metas comunes cuya solución beneficia en mejora de los contextos y de la humanidad. Los logros se asocian con superar intereses personales, laborales, económicos e institucionales. Sería deseable, analizar e incluir en la evaluación y el concepto de éxito, ¿En qué condiciones se han realizado los logros? Como es el que contribuyan al tejido social, a la paz a los valores universales, tales como la responsabilidad, la honestidad, la solidaridad, la equidad, la autonomía, el compromiso y el respeto (Tobón et al., 2015a). Al respecto, el libro hacer visible lo cotidiano, de autoría de Miguel Ángel Santos Guerra, señala la preocupación de reducir la valoración del modelo de enseñanza de un centro, a dar cuenta de la cobertura

de los servicios y resultados académicos de los alumnos.

**3.** Diagnósticos en la gestión de recursos. Referido a que las personas trabajan unas con otras realizando actividades articuladas usando recursos para lograr un ideal que en común se plantearon, y no debe faltar gestionar y negociar en la comunicación para disminuir las diferencias a fin de mejorar la cohesión, las fortalezas y mejorar en las experiencias para resolver los conflictos que se presenten. Lo deseable es evitar interdependencias negativas, pese al rol que asuma cada persona, apoyarse entre sí, para superar dificultades y resolver conflictos para el logro del proyecto acordado.

**4.** Diagnósticos de las estrategias, de la investigación y de la gestión de los conocimientos. Se refiere a que las personas utilizan estrategias, tales como: mapas mentales, mapas conceptuales, cartografía conceptual, la UVE para el registro, organización, interpretación y aplicación del conocimiento en la solución de problemas del contexto de forma sistémica, ética y en colaboración (González, 2018, Tobón et al., 2015a; Tobón et al., 2014). Y al tiempo innovan, con el apoyo de la mediación, la cual se asume como la asesoría y valoración continua que brindan los docentes a los estudiantes para el cumplimiento de los logros. Y en el transcurso, se requiere la mejoría continua, es decir el proceso metacognitivo que representa la revisión de lo hecho, de lo que se dejó de hacer, de lo que se sabe y se siente a nivel formal e informal para precisar acciones de “mejoramiento continuo en el desempeño para lograr determinadas metas (...) y supone estar presente en mediadores y en estudiantes” (Tobón, 2013b, p. 47).

### **Diferenciación de los desafíos en las fases de enseñanza que se ofrecen a los Técnicos en Plásticos para la Sostenibilidad**

Los enfoques han orientado los ciclos propedéuticos. Lo deseable es que las instituciones educativas evalúen periódicamente los ciclos de vida, porque los retos cambian acorde a los modelos culturales e intereses que se presentan en el contexto. Al respecto, “algunas instituciones se han enfocado en cómo dise-

ñar el currículo, pero una vez que logran, no vuelven a abordar el tema” (Tobón, 2013b, p. 115). Considerando que no hay desarrollos teóricos sobre el tema. A continuación se comparten algunas diferencias que ha enfrentado el modelo de enseñanza para la formación del técnico en plásticos, se acordaron cuatro fases para los análisis: 1) Direccionamiento de las metas, 2) Planeación, 3) Metodología de la formación, y 4) Evaluación.

**1.** Direccionamiento de las metas: a) en el enfoque funcionalista: se prepara a los estudiantes para realizar actividades operativas en una empresa, b) en el enfoque conductual: se antepone el que los estudiantes reproduzcan comportamientos laborales, dignos de imitar, c) en el enfoque constructivista: se orienta a los estudiantes para que expliquen los problemas y tomando en cuenta la dificultad del entorno, teorizar en la problemática, y en ello ponderar la relevancia. Sin duda, es relevante pero es aún más

deseable enfocarse en la transformación ambiental que en la reflexión de la problemática ambiental (Rodríguez, España, y Villanueva, 2016; García, 2007) y d) el enfoque de la sociedad del conocimiento y sostenible se prepara a las y los estudiantes para implementar acciones trabajando unos con otros para solucionar problemas que trastocan la vías de vida o la subsistencia de otros seres humanos en pro de mejorar el modelo sostenible o social sustentable o solucionar conflictos que afecten a la salud, a la convivencia del tejido social y entre los seres vivos.

**2.** Planeación por el impacto para el perfil de ingreso de matrícula: a) el enfoque funcionalista se centra en formar a las personas para la empleabilidad y la generación de ingresos (Sevilla, 2017). Al respecto, Alba-Castellanos, Gómez-Pató, y Colón-Mustelier (2012) señalan que asociar el éxito así, tiene sus riesgos, b)

el enfoque conductual se enfoca en estandarizar las conductas de las personas para la productividad (Sevilla, 2017) c) el enfoque constructivista partiendo de la tesis de la competitividad de los países, sustenta que las personas más competitivas tendrán riqueza en términos de desarrollo económico (Sevilla, 2017) y d) el enfoque de la sociedad del conocimiento se señala que para el logro de las acciones de transformación

se requiere acordar compromisos de contribución para la solución a problemas de subsistencia de otros seres vivos. Y el éxito de lo anterior, repercute en cascada en otros ámbitos, como: personal, familiar, social, laboral, entre otros y así se logran experiencias que van fortaleciendo el bienestar y la ética (Carrillo et al., 2019; Tobón et al., 2015a).

**3.** Metodología de la formación: a) La metodología funcionalista asocia los pasos para el logro para un modelo eficientista, de cumplimiento, y lo explica como un aumen-

to de oportunidades para la contratación (Giordano, 2017). b) La metodología conductual explica los pasos para el logro, en términos de comportamientos deseables de las personas para la adaptación al ambiente laboral y en ello, mantener el puesto. c) La metodología constructivista partiendo de la tesis de que existe un grupo de personas para la entrega de evidencias enfoca los pasos al producto a entregar para que demuestre la dificultad del entorno, y entre mayor sea el número de teorías y disciplinas que sustenten el problema, pues más mérito. Al respecto, Fernández (2009) señala que el constructivismo usa la estrategia de problematizar en el qué creer, pero sin ofrecer repuestas para el qué hacer. d) La metodología de la sociedad del conocimiento y sostenible concibe que los pasos surgen a partir de que un problema de vida o de subsistencia, que es compartido por un grupo y por ello

**“ algunas instituciones se han enfocado en cómo diseñar el currículo, pero una vez que logran, no vuelven a abordar el tema (Tobón, 2013b, p. 115). ”**

las personas colaboran para la solución y hacen uso de los contenidos curriculares, la vivencias, gestionan los recursos, negocian las emociones, implementan investigación para que los productos tangibles den muestra de mejoras en ámbitos de vida, tales como los personales, de sustentabilidad, la formación ciudadana, sociales, laborales, por la ética empleada. Se pone el conocimiento al servicio de la humanidad, de otros seres vivos, la propia y con impacto en la rendición de cuentas (González, 2019).

**4.** Evaluación a) el enfoque funcionalista aprecia los contenidos curriculares y las actividades mecánicas, porque brinda argumentos para la eficiencia y la eficacia, b) el enfoque conductual elogia de comportamiento esperado; ante la realidad de que las prácticas docentes, directivas y administrativas del plantel a veces disten de la teoría (Romero, 2016), c) el enfoque constructivista aprecia la reproducción casi exacta de

un cúmulo de teorías para fundamentar el problema, construirlo y plasmarlo para dar evidencia. Con la reflexión es suficiente, y d) el enfoque de la sociedad del conocimiento y sostenible aprecia los niveles de solución, y los relaciona con las acciones implementadas para dar fin o disminuir las dificultades de vida, de supervivencia, es así que ambiciona superar reflexión por la transformación porque señala se articulan beneficios al tejido social, al equilibrio ecológico, mejora personal y social y de idoneidad ocupacional.

Mencionadas las diferencias, es necesario reconocer las similitudes de los enfoques: todos los enfoques aspiran a la inclusión, a la aceptación del tejido social y aspiran a logros.

### **Clasificación acorde a formar Técnicos en Plásticos**

La clasificación en los modelos de enseñanza y





considerando que se carece de desarrollos teóricos en el tema. La clasificación que se presenta a continuación es considerando la relación de los estudiantes que se forman para técnicos en plásticos en media superior con: 1) Instituciones educativas. Perfil de ingreso a Instituciones de Educación Superior y perfil de egreso de Planteles de Educación Básica de nivel secundaria 2) Con la participación ciudadana en torno a aclarar la información que tienen en torno a la gestión de los desechos plásticos para impactar en acciones que favorecen al avance de los objetivos de desarrollo sostenible y de formación, y 3) Con empresas y asociaciones del plástico por la incorporación del egresado en el mercado laboral. A continuación, se explica la clasificación.

**1)** Relación del modelo de enseñanza de una ETP en plásticos de media superior con instituciones que imparten Educación Superior y Educación Básica de nivel secundaria. Socializar con académicos y estudiantes orientaciones sobre el reciclaje de productos plásticos para mejorar el ciclo y que no sea lineal. Existe un artículo que se titula “Los técnicos en plásticos del IPN: modelo de enseñanza para un mundo sin residuos plásticos” de Carrillo, González y Orozco que favorece a ampliar el conocimiento en este tema y compartir las soluciones que se han dado desde la carrera de técnicos en plásticos, que se imparte en el Cecyt 8 con impacto en la orientación vocacional. Sin embargo, se requiere mejorar la difusión de la oferta de la ETP a los padres y a los estudiantes egresados de las secundarias en México. Cuando la escuela demuestra con acciones la propuesta de valor, es lo que Kloter y Armstrong (2013) explican como un factor que potencia la demanda. A su vez, impacta en el interés de información sobre todas las carreras técnicas que se ofertan en Media Superior.

Ahora bien, en torno a la educación superior, por el impacto en la continuidad de los estudios, son pocas las universidades mexicanas que ofertan el grado de licenciatura en plásticos, por ejemplo se encuentra: la Universidad Autónoma del Estado de México (UAEM, 2017) o la Universidad Politécnica Juvenino Rosas (UPJR, 2017) y resaltar que las empresas necesitan de especialistas en el manejo de plásticos (Calderón,



2017).

Un técnico en plásticos que egresa de media superior para dar continuidad a sus conocimientos en una escuela de nivel superior puede optar por cursar la carrera de Ingeniería Químico Industrial con especialidad en polímeros, que la oferta la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE, 2017); o bien postular para la Escuela Superior de Ingeniería Textil y especializarse en fibras artificiales (ESIT, 2017); o considerar la oferta educativa de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica y prepararse en el diseño y mantenimiento de maquinaria (ESIME, 2017).

Cabe agregar que empresas trasnacionales, tales como: 3M (3M, 2017), Liverpool de México (uvl.liverpool, 2017), el Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (IMPI, 2017) por mencionar algunas, cuentan con universidades y pasantías para consolidar la for-

mación.

**2)** Relación del modelo de enseñanza de una ETP en plásticos de media superior con la participación ciudadana. Analizar los mecanismos para difundir los saberes útiles para la mejora ciudadana. El valor social de los conocimientos es deseable que trasciendan las aulas y requiere evaluarse (Torres, 2015). Es decir, inquieta que el tejido social en torno a la gestión de los desechos plásticos que ellos mismos hacen al dejarlos en el ambiente o en los basureros, le asumen desventajas y desprestigio y de paso a la especialización.

Cuando la realidad es que si apoyasen a que el ciclo cambiase y se realizara la molienda del plástico porque con ello se generan nuevos productos, tales como: ropa, mangueras, ladrillos, las piezas del auto, entre otros. Añadiendo que el plástico es un material térmico, aislante, esto en caso de incendios y genera

productos más ligeros.

Así también, vale la pena agregar que es necesario que la ciudadanía colabore implementando acciones para mejorar al ambiente y así los éxitos, dejan de relacionarse con teorizaciones éticas en las aulas (González, 2014).

Es necesario sensibilizar a los ciudadanos de llevar los desechos plásticos a centros de trituración o a que inicien con los hábitos de separación de los residuos plásticos para que los camiones de basura les lleven a estos centros, así se impide que llegue al mar, y no se daña al medio ambiente. También se evita que se tapen las coladeras, de ahí las inundaciones en tiempos de tormentas y naturalmente se evitan consumos indiscriminados de los recursos naturales.

**3)** Relación del modelo de enseñanza de una ETP en plásticos de media superior con empresas y asociaciones del plástico por la incorporación del egresado en el mercado laboral. La meta de vida de una persona en torno a la solución de problemas de los seres vivos o para los contextos, que a veces se empata con las aspiraciones de las empresas que están en busca de candidatos que metas de beneficio para todos, no solo individuales (Torres, Londoño, y García, 2012).

También, es cierto que existen personas que trabajan en las empresas responsables éticamente disfrutando el quehacer de lo bueno por ganar más utilidades, de este modo que la ética se reduce a un ámbito de conveniencia y el talento humano se deforma (Savater, 2014). Evitar, que lo comenzó con la intención de solución, se convierta en un nuevo problema de vida a formar. Por ello, tener una certificación de empresa responsable y ser colaborador en la misma, no tendría que tener relación con una estrategia de negocios (Sahui, 2011).

## Vinculación del modelo de enseñanza para formar Técnicos en Plásticos a otros conceptos

El concepto de un modelo de enseñanza sostenible se vincula con la sociedad del conocimiento y con el pensamiento complejo. La complejidad se torna relevante en la segunda mitad del siglo XX, explica Morín (1997) y le conceptualiza como “una cantidad extrema de interacciones e interferencias entre un número muy grande de unidades (...) comprende también incertidumbres, indeterminaciones, fenómenos aleatorios” (p. 143). Es así que un modo de pensar simple dificulta la evolución de la mejora continua para un bien-estar pertinente.

“La educación para la sustentabilidad, ha de aportar las claves para un desarrollo durable que garantice la reconstrucción de un orden económico, social y

cultural más racional” (Melero-Aguilar y Limón-Domínguez, 2017, p. 454). Es necesario el actuar ético a nivel individual, institucional, entidades públicas y privadas y la complejidad para trascender de la lógica de la lingüística. Como dice Morín (1997): “transformar el pensamiento para transformar la sociedad y transformar la sociedad para transformar el pensamiento”.

## Metodología para evaluar el modelo de enseñanza acorde a fases encaminadas a la solución en la formación de los Técnicos en Plásticos

Los enfoques guían los pasos de los proyectos a implementar por lo que se espera de los mismos. Y es indicador, en torno sobre lo que espera, se necesita o a favor de qué es deseable trabajar porque se concibe como meta o metas a alcanzar. Lo que hace falta es que nos preguntemos, si se consigue lo esperado con

**La educación para la sustentabilidad, ha de aportar las claves para un desarrollo durable que garantice la reconstrucción de un orden económico, social y cultural más racional**

*(Melero-Aguilar y Limón-Domínguez, 2017, p. 454).*

los pasos y evaluamos. Es así que se propone para el abordaje la metodología

Obtención de diagnósticos para partir del análisis del escenario presente acorde a 4 fases, o ciclo de vida o secuencias didácticas; direccionamiento y visión compartida, planeación, evaluación – socialización y ejecución incluyendo permanentemente la metacognición y mejora continua.

### **Direccionamiento y visión compartida.**

Fase en la cual se acuerda entre las y los evaluadores y los evaluados los análisis del escenario presente en torno a la visión compartida, al problema por resolver, a la ruta del proyecto que se sigue, a las evidencias, considerando las políticas institucionales y las normas (Cardona, Vélez, y Tobón, 2015).

**Planeación.** Fase en la cual se proyectan entre el o los evaluadores y los evaluados las actividades por realizar en el proyecto, de acuerdo con el problema planteado en la fase de direccionamiento.

**Evaluación – socialización.** Fase en que el o los evaluadores y los evaluados presentan los resultados del proyecto formativo, los comparten con la comunidad y se evalúan para implementar las acciones de mejora.

**Ejecución incluyendo permanentemente la metacognición y mejora continua.** Fase en que el o los evaluadores y los evaluados implementan el proyecto diseñado atendiendo al coaching socioformativo y a la mediación del docente con la meta de alcanzar la resolución del problema y a su vez, se desarrolla el talento en el proceso y se adquieren mejores experiencias formativas.

### **Ejemplificación**

A continuación, se desarrolla la metodología, a través de un ejemplo de aplicación del ciclo de calidad en la carrera de técnico en plásticos con modalidad presencial que se oferta en el nivel media superior, en el turno matutino, del Instituto Politécnico CECyT 8 "Narciso Bassols", ubicado en Ciudad de México.

## **Direccionamiento**

### **Visión Compartida:**

- Se acuerdan los problemas que se presentan en relación a los productos o desechos plásticos como son: a) las campañas de desprestigio contra del plástico, por ejemplo: Greenpeace lanza campañas internacionales para acentuar que olas de plástico, acaban en los océanos (Greenpeace, 2017). b) necesidad de compartir información suficiente con la ciudadanía y empoderar las contribuciones de los técnicos en plásticos en torno a las acciones que favorecen a cambiar el trayecto del plástico a los mares y en ello mejoran las aspiraciones y la experiencia formativa de los estudiantes que se preparan para ser especialistas en el ramo porque en nuestras manos se encuentra la solución.
- Metas a alcanzar: Necesidad de que la población cambie la costumbre de abandonar en las calles los productos elaborados con plásticos, tales como: empaques de productos, bolsas plásticos, etc. No solo por la limpieza de los espacios, sino también los altos costos que generan coladeras bloqueadas de producto plástico y que en presencia de la lluvia, resultan inundaciones con otras dificultades que se le suman como accidentes por caer en baches, incumplimiento a citas, afectación del tiempo, cierre de avenidas impidiendo el paso vehicular y peatonal y más grave si se trata de las ambulancias, la alteración de las emociones, desembolsos para desasolar, aumento de servidores públicos para resolver las dificultades, entre otros.
- El desafío de convencer a la población de que se sume a reciclar y triturar el plástico, ante la salvaguarda de la calidad de vida y en beneficio de la salud de los seres vivos marinos y la propia, y así los desechos plásticos no contaminan el mar, ni afectan en las ciudades y se adquieran nuevos argumentos para los análisis en torno al ahorro de ener-

gía, a contribuir a cuidar recursos naturales y sobretodo a reducir la basura.

- Impulsar el papel del especialista en plásticos que forma el IPN con la visión de resolver problemas que mejoren los contextos y con la consciencia social para que los egresados de nivel secundaria, consideren las diferentes carreras técnicas como opción de formación y los institutos que imparten Educación

Superior tengan conocimiento para mejorar la vinculación y colaborar para mejores soluciones.

- Producto integrador: Campañas físicas y virtuales a compartir con académicos, estudiantes, sociedad en escuelas secundarias, Universidades, revistas digitales, en redes sociales, entre otros.



## DISCUSIÓN

La presente investigación documental se sustentó en trabajos científicos para:

1. Contar con ejemplos de enseñanza que articulen la sostenibilidad en la práctica y no solo impacten la cobertura y el cumplimiento como meros trámites administrativos con pruebas en forma de registro documental y un discurso propositivo.
2. De igual manera, desarraigar mitos sobre el producto plástico para fortalecer el modelo de enseñanza que se brinda a los técnicos en plásticos, ya que por el impacto de la preparación, hace necesario salir de las aulas y ofrecer información suficiente a la población sobre los beneficios de triturar el producto plástico, participar para dar una mejor gestión al ciclo del plástico y así evitar que lleve al mar. Es así que los técnicos en plásticos ofrecen charlas y evidencias en torno a avances para el nivel de sostenibilidad.
3. Generar referentes académicos y sociales con respaldo desde la ciencia. Es así que se requiere la difusión suficiente para impactar en la atracción e interés de estudiantes, madres, padres y tutores por tener acceso a servicios educativos que incluyen acciones efectivas para la sostenibilidad.
4. Fortalecer el papel de la escuela y el del magisterio. Analizar el enfoque con que se ofrecen a los estudiantes las experiencias formativas e investigativas desde la carrera en plásticos que oferta el IPN en media superior y si la preparación tiene el alcance de salir de los planteles y llegar a los contextos e incluso convertirse en un referente social, entre los propios colegas, los estudiantes
5. Aportar novedad a la evaluación. Ante el desafío de incluir a la ciudadanía medir transformaciones en sus espacios físicos, si envían fotos de un antes y un después. Reconocer que los estudiantes son sensibles a las acciones docentes y al mejorar las experiencias formativas, puede ocurrir que las aspiraciones se asocien hacia la mejoría a la calidad de vida de otros seres vivos y al logro de un modelo social sustentable, que al logro académico.
6. Sumar contribuciones rigurosas de la presencia de la ETP. Para compartir con las instituciones hermanas de educación básica de nivel secundaria Media Superior y Superior un discurso consistente tanto en lo individual como en lo colectivo (Restrepo, 2017), en torno al fundamento pedagógico y didáctico con que se prepara a los estudiantes, porque ante la imprecisión se corre el riesgo de que reduzca el impacto. Y en las reflexiones sobre la propia práctica surjan las mejoras.
7. Pasar de la queja a la mejora. De la simplicidad que encierra en solo educar para la sustentabilidad socializándolo en el aula y pasar a la complejidad de integrar acciones concretas con participación ciudadana en beneficio de los contextos. El que los éxitos que se asocien a los objetos están condicionados a ser momentáneos (aprobar para los contenidos curriculares, generar nuevos productos), sino que se asocien a los sujetos porque mejora la permanencia y la difusión.
8. Ciudadanía, gobiernos y escuela colaborando para implementar acciones hacia un modelo sostenible, es también una visión deseable y acorde al pensamiento epistemológico de Morín, el consolidar una gran familia humana con una consciencia planetaria que responda con consciencia ecológica, social y espiritual a la Tierra-Patria.

## BIBLIOGRAFÍA

- Alba-Castellanos, O., Gómez-Pató, J., y Colón-Musteliler, N. (2014). *La formación profesional basada en competencias y formación de emprendedores: ¿encuentros o desencuentros?* *Maestro y Sociedad*, 11(2), 1-10.
- ANIPAC (2017). *Anuario estadístico ANIPAC 2017*. México: Plastimagen.
- Arias, F. (2012). *El Proyecto de Investigación*. Introducción a la metodología científica. 5ta ed. Venezuela: Episteme.
- Calderón, A. (2017). *Rudos VS. Técnicos*. *Revistamp*, 13(83), 24-28. Consultado el 15 de septiembre de 2018 en: [http://revistamp.net/inicio/dt\\_portfolio/revista-mp-83/](http://revistamp.net/inicio/dt_portfolio/revista-mp-83/)
- Calafell, G., Banqué, N., y Grau, Q. (2019). *Análisis del modelo didáctico de educación ambiental "La idea vector y sus esferas" desde el enfoque de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*. Un caso: la Escuela del Consumo de Cataluña. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*, 1302-1302.
- Cardona, S., Vélez, J., y Tobón, S. (2015). *Proyectos formativos y evaluación con rúbricas*. *Revista paradigma*, 36 (2), 74-98.
- Carrillo, F., González, L. y Orozco, J. (2019). *Los técnicos en plásticos del IPN: modelo de enseñanza para un mundo sin residuos plásticos*. *Praxis educativa Redie*, 21, 36-66.
- Cortés, P. y Conchado, A. (2012). *Los contextos parentales y académicos y los valores laborales en la toma de decisiones en bachillerato*. *Estudios sobre educación*, 22, 93-114.
- Cruz, S. y Egidio, I. (2014). *La Educación Tecnológica de Nivel Medio Superior en México*. Foro de Educación, 12(16).
- DGETI (2016). *Dirección General de Educación Tecnológica Industrial*. Consultado el 23 de agosto del 2018 en: <http://www.dgeti.sep.gob.mx/>
- ESIQIE (2017). *Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas*. Consultado el 20 de septiembre del 2018 en: <http://www.esiqie.ipn.mx/Paginas/inicio.aspx>
- ESIME (2017). *Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica*. Consultado el 20 de octubre del 2017 en: <http://www.esimez.ipn.mx/Paginas/inicio.aspx>
- ESIT (2017). *Escuela Superior de Ingeniería Textil*. Consultado el 20 de septiembre del 2018 en: <http://www.esit.ipn.mx/Paginas/inicio.aspx>
- Fernández, A. (2009). *El constructivismo social en la ciencia y la tecnología: las consecuencias no previstas de la ambivalencia epistemológica*. *Arbor*, 185(738), 689-703. DOI: 10.3989/arbor.2009.738n1046
- García, M. (2007). *Los conocimientos ambientales de estudiantes universitarios*. In *IX Congreso Nacional de Investigación Educativa*. Conferencias magistrales. yucatán: Consejo Mexicano de Investigación Educativa.
- Giordano, P. (2017). *La concepción de ideología en las perspectivas funcionalistas de Talcott Parsons y Robert Merton*. *Reflexión Política*, 19(37), 136-150.
- González, M. (2014). *Modelo teórico curricular para la formación técnico humanística desde la perspectiva de los institutos universitarios de tecnología en Venezuela*. Facultad de Ciencias de la Educación, 8(14), 89-109
- González, L. (2018). *UVE socioformativa: estrategia didáctica para evaluar la pertinencia de la solución a problemas de contexto*. *IE de la Rediech*, 9(16), 133-153
- González, L. (2019). *Portfolio practices and challenges to overcome to assess it according to the knowledge society*. *Desafíos educativos*, 3(6), 66-82.
- González, L. (2020). *Reseña de libro: Miradas históricas a la formación del profesorado en Chihuahua*. *Debates por la Historia*, 8(1), 267-276.
- González, L. (10 de marzo de 2020). *La familia influye para el tránsito a escenarios de paz*. *Educación futura*, 1, p. 1 Consultado el 11 de marzo de 2020 en: [http://www.educacionfutura.org/la-familia-influye-para-el-transito-a-escenarios-de-paz/?fbclid=IwAR1oG-qS8f9ymS9aDsqZ6o4OIVN-j1XQSU5d31BYTCzpMrB\\_gtQZxV9zkw](http://www.educacionfutura.org/la-familia-influye-para-el-transito-a-escenarios-de-paz/?fbclid=IwAR1oG-qS8f9ymS9aDsqZ6o4OIVN-j1XQSU5d31BYTCzpMrB_gtQZxV9zkw)
- Greenpeace (2017). *Libérate del plástico*. Consultado el 10 de noviembre del 2018 en: <https://www.greenpeace.org/mexico/>
- Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial (2017). *Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial*. Consultado el 22 de septiembre del 2018 en: <https://www.gob.mx/imp>
- Instituto Politécnico Nacional (1979). *Manual de la carrera en plásticos*. México: IPN
- Instituto Politécnico Nacional (2012). *Manual de organización general del Instituto Politécnico Nacional*. México: IPN Consultado el 10 de septiembre de 2018 en: [http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/21369/1/MOG\\_2012.pdf](http://www.repositoriodigital.ipn.mx/bitstream/123456789/21369/1/MOG_2012.pdf)
- Instituto Politécnico Nacional (2017). *Medía Superior. Carreras técnicas*. Consultado el 31 de agosto de 2018 en: <http://www.ipn.mx/mediasuperior/Paginas/inicio.aspx>
- Jácome, L., Albarran, M., y Medina, E. (2017). *Transferencia de conocimiento e innovación tecnológica*. Una mirada desde las carreras técnicas en la universidad emprendedora. *Revista Didáctica y Educación*, 8(1), 217-228.
- Kotler, P. y Armstrong, G. (2013). *En Fundamentos de marketing*. México: Pearson
- Lamanna, S. (2017). *La visión de Rafael Blanco*. *Revistamp*, 13(83), 10-15. Consultado el 15 de septiembre de 2018 en: [http://revistamp.net/inicio/dt\\_portfolio/revista-mp-83/](http://revistamp.net/inicio/dt_portfolio/revista-mp-83/)
- Larrañaga, O., Cabezas, G., y Dussailant, F. (2014). *Trayectorias educacionales e inserción laboral en la enseñanza media técnico profesional*. *Estudios públicos*, 134, 7-58.
- Melero-Aguilar, N. y Limón-Domínguez, D. (2017). *Educación en espacios comunitarios de participación, cooperación y ecodesarrollo desde una perspectiva ecofeminista*. *Revista Electrónica Educare*, 21(1), 447-457.
- Morín, E. (1997). *Los siete saberes necesarios de la educación del futuro*. Multiversidad Mundo Real
- Organización de las Naciones Unidas (ONU) (2016). *Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible Una oportunidad para América Latina y el Caribe*. Santiago: CEPAL
- Ortega-Carbajal, F., Hernández-Mosqueda, J., y Tobón-Tobón, S. (2015). *Impacto de la cartografía conceptual como estrategia de gestión del conocimiento*. *Ra Ximhai*, 11(4).
- Picado, W. (2016). *El desarrollo sustentable como ficción*. Una crítica conceptual desde la perspectiva de la historia. *Revista perspectivas: estudios sociales y educación cívica*, 12, 21-37. DOI. [org/10.15359/rp.12.2](http://doi.org/10.15359/rp.12.2)
- Quiñónez, M. (2016). *Demanda de matrícula en establecimientos educativos que ofrecen bachillerato técnico en comercio y administración en el año lectivo 2014-2015 (diseñación doctoral)* *Maestría en Ciencias de la Educación*. Pontificia Universidad Católica de Ecuador.
- RAE (2020). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Real Academia Española. Recuperado de: <http://www.rae.es/>
- Ramos, Y. y Breijo, Y. (2017). *Acercamiento histórico a la orientación profesional hacia las especialidades técnicas en los alumnos de secundaria básica*. *Mendive*, 15(2), 242-252.
- Restrepo, J. (2017). *Concepciones sobre competencias matemáticas en profesores de educación básica, media y superior*. *Boletín Redipe*, 6(2), 104-118.
- Rodríguez, G., España, J., y Villanueva, D. (2016). *La educación ambiental y la cultura de sustentabilidad de dos escuelas preparatorias*. *Educación y ciencia*, 5(46), 19-32.
- Romero, O. (2016). *La teoría conductista del aprendizaje y su aplicación en el aula de clases de los centros educativos ecuatorianos (tesis de pregrado)*. Universidad Técnica de Machala, Machala, Ecuador.
- Ruiz-Larraguivel, E. (2011). *La educación superior tecnológica en México: Historia, situación actual y perspectivas*. *Revista iberoamericana de educación superior*, 2(3), 35-52.
- Sahui, J. (2011). *Responsabilidad Social Empresarial: mitos y realidades en torno a un concepto de moda*. *Revista de Investigación en Ciencias y Administración*, 6(10), 181-188.
- Santos, M. (1990). *Hacer visible lo cotidiano*. Teoría y práctica de la evaluación cualitativa de los centros. Madrid: Akal
- Savater, F. (2014). *Ética para la empresa*. Madrid: Conecta
- Secretaría de Educación Pública (2016a). *El modelo educativo 2016*. México: SEP
- Secretaría de Educación Pública (2016b). *Propuesta Curricular para la Educación Obligatoria*. México: SEP
- Sevilla M. (2017). *Panorama de la educación técnica profesional en América Latina y el Caribe*. Cepal: Santiago
- Sevilla, M., Farias, M. y Weintraub, S. (2014). *Articulación de la educación técnico profesional: una contribución para su comprensión y consideración desde la política pública*

- ca. Calidad en la educación, (41), 83-117.
- Tobón, S. (2013a).** *Formación basada en competencias.* Pensamiento complejo, diseño curricular y didáctica (4ta. Ed.). Bogotá: ECOE
- Tobón, S. (2013b).** *Metodología de gestión curricular.* Una perspectiva socioformativa. México: Trillas.
- Tobón, S., Cardona, S., Vélez, J., y López, J. (2014).** *Proyectos formativos y desarrollo del talento humano para la sociedad del conocimiento.* Acción Pedagógica, 24(1), 20-31.
- Tobón, S. (2015a).** *Cartografía conceptual: estrategia para la formación y evaluación de conceptos y teorías.* México: CIFE.
- Tobón, S., González, L., Nambo, J., y Vázquez, J. (2015a).** *La Socioformación: Un Estudio Conceptual.* Paradigma, 36(1), 7-29.
- Tobón, S. (2017).** *Conceptual analysis of the socioformation according to the knowledge society.* Knowledge Society and Quality of Life (KSQL), 1(1), 9-35.
- Torres, M. (2015).** *Coordenadas para un mapa de ruta de la responsabilidad social de la universidad en el siglo XXI.* En Responsabilidad Social de las Universidades: Implicaciones para América Latina y el Caribe. Eduardo Aponte (editor) Puerto Rico: UNESCO-IESALC.
- Torres, A., Londoño, M., y García, C. (2012).** *Propuesta de creación de valor compartido como modelo de gestión social universitario, desde la reconcepción de productos y mercados.* Caso concreto, Universidad del Quindío. Libre Empresa, 9(2), 171-197.
- 3M (2017).** *Carreras 3M.* Consultado el 21 de septiembre de 2018 en: [https://www.3m.com.mx/3M/es\\_MX/carreras/estudiantes/](https://www.3m.com.mx/3M/es_MX/carreras/estudiantes/)
- UAEM (2017).** *Unidad Académica Profesional Tlanguistenco. Ingeniero en plásticos.* Consultado el 21 de septiembre de 2018 en: <http://web.uaemex.mx/UAPTanguistenco/plasticos.html>
- UPJR (2017).** *Universidad Politécnica Juventino Rosas. Ingeniería en plásticos.* Consultado el 21 de septiembre de 2018 en: <http://www.upjr.edu.mx/ingenieria-en-plasticos>
- Uvl.Liverpool (2017).** *Universidad Virtual Liverpool.* Consultado el 21 de septiembre de 2018 en: <http://uvl.liverpool.com.mx/home/index.html>
- Weiss, E., y Bernal, E. (2013).** *Un diálogo con la historia de la educación técnica mexicana.* Perfiles educativos, 35(139), 151-170.
- Zorrilla, J. (2012).** *Prioridades formativas para el bachillerato mexicano: La agenda mínima.* Perfiles educativos, 34(SPE), 70-83.

