



**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**  
**CENTRO DE INVESTIGACIONES ECONÓMICAS,**  
**ADMINISTRATIVAS Y SOCIALES**

---

---



**MODELO DE GESTIÓN DE CONCURSOS DE  
INNOVACIÓN TECNOLÓGICA.  
EL CASO DEL CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EDUCATIVA  
(CITE)**

“TESIS” QUE PARA OBTENER EL GRADO DE MAESTRÍA EN POLÍTICA Y  
GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO, PRESENTA:

**IQI. DAVID MARTÍNEZ RECIO**

DIRECTOR DE TESIS:

DR. FEDERICO ANDRÉS STEZANO PÉREZ

MÉXICO D.F. NOVIEMBRE DEL 2015



# INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

## ACTA DE REVISIÓN DE TESIS

En la Ciudad de MÉXICO siendo las 11:00 horas del día 05 del mes de NOVIEMBRE del 2015 se reunieron los miembros de la Comisión Revisora de la Tesis, designada por el Colegio de Profesores de Estudios de Posgrado e Investigación de CIECAS para examinar la tesis titulada:

"Modelo de gestión de concursos de innovación tecnológica. El caso del Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE)"

Presentada por el alumno:

MARTÍNEZ

RECIO

DAVID

Apellido paterno

Apellido materno

Nombre(s)

Con registro: 

B	1	3	0	2	3	2
---	---	---	---	---	---	---

aspirante de:

MAESTRÍA EN POLÍTICA Y GESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO

Después de intercambiar opiniones, los miembros de la Comisión manifestaron **APROBAR LA TESIS**, en virtud de que satisface los requisitos señalados por las disposiciones reglamentarias vigentes.

### LA COMISIÓN REVISORA

Director(a) de tesis

DR. FEDERICO ANDRÉS STEZANO PÉREZ

DRA. KATYA AMPARO LUNA LÓPEZ

DRA. MARÍA DEL PILAR LONGAR BLANCO

DR. HUMBERTO MERRITT TAPIA

M. EN C. ADOLFO SÁNCHEZ AGUILAR

PRESIDENTE DEL COLEGIO DE PROFESORES

DRA. GABRIELA MARÍA LUISA RIQUELME ALCANTAR





**INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL**  
**SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO**

*CARTA CESIÓN DE DERECHOS*

En la Ciudad de México, D.F. el día 16 del mes de Noviembre del año 2015, el (la) que suscribe C. David Martínez Recio alumno(a) del Programa de Política y Gestión del Cambio Tecnológico, con número de registro B130232, adscrito(a) al Centro de Investigaciones Económicas, Administrativas y Sociales (CIECAS) manifiesto(a) que es el (la) autor(a) intelectual del presente trabajo de Tesis bajo la dirección del (de la, de los) Dr. Federico Stezano Pérez y cede los derechos del trabajo titulado MODELO DE GESTIÓN DE CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA. EL CASO DEL CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EDUCATIVA (CITE), al Instituto Politécnico Nacional para su difusión, con fines académicos y de investigación.

Los usuarios de la información no deben reproducir el contenido textual, gráficas o datos del trabajo sin el permiso expreso del (de la) autor(a) y/o director(es) del trabajo. Este puede ser obtenido escribiendo a las siguientes direcciones Dr. Federico Stezano Pérez (fstezano@gmail.com), IQI. David Martínez Recio (dmartinezr1306@alumno.ipn.mx). Si el permiso se otorga, el usuario deberá dar el agradecimiento correspondiente y citar la fuente del mismo.

IQI. David Martínez Recio

"...Cada día sabemos más y entendemos menos..."

Albert Einstein (1879-1955)

# AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo lo dedico a:

Katya, mi amada esposa, por su comprensión y apoyo incondicional durante el tiempo que duraron mis estudios...

**Gracias amor, te amo!**

Diana Alejandra, mi amada hija, por ser mi inspiración para seguir estudiando y esforzarme en el presente logro...

**Gracias princesa por llegar a mi vida, te amo!**

David y Evelia, mis padres, por ser siempre mi gran apoyo y haberme educado para no rendirme jamás...

**Saben que siempre se los he agradecido, los amo!**

Angélica, Verónica, Claudia y Gabriela, mis hermanas y sobrina, por darme el ejemplo y el deseo de seguir estudiando...

**Las amo!**

Sinodales y demás maestros quienes leyeron, corrigieron y aprobaron mi tesis....

**Gracias!**

AL CONACyT y particularmente a las autoridades quienes lo dirigen, por haberme apoyado económicamente durante el tiempo que me dediqué a estudiar

Un agradecimiento especial al Dr. Federico Stezano Pérez por sus constantes aportes en la finalización de este trabajo...

**Mi admiración y respeto!**

## **RESUMEN / ABSTRACT**

---

La presente investigación trata sobre los medios que se utilizan para el desarrollo de ciencia y tecnología que pueda posteriormente explotarse de manera comercial en innovaciones para la generación de riqueza y valor. Más allá de enfocarse a un actor, sector o medio referido en el Sistema Nacional de Innovación mexicano, este trabajo busca estudiar y analizar la dinámica de lo que sucede un escalafón antes, es decir, en las etapas formativas de aquellos agentes que se encuentran actualmente estudiando la educación básica, particularmente, en las Escuelas Secundarias Técnicas del DF.

Partiendo del argumento de que el involucrar a estudiantes en actividades científicas y tecnológicas desde etapas muy tempranas es una forma de garantizar innovaciones futuras, el Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE), promueve la realización anual de un concurso de innovación tecnológica en sus instalaciones, lo cual aparenta ser una medida atinada para explotar o detonar cualidades en el alumnado. La hipótesis de la presente investigación sugiere que bajo condiciones, organización y estructura mejor planeadas y ejecutadas, dichos concursos pueden volverse realmente un semillero de ideas y prototipos que pueden explotarse por parte de la comunidad estudiantil y la sociedad, en primera instancia y vincularse y comercializarse por parte de las industrias, en segundo término.

Luego de recopilar, analizar e interpretar información de los concursos del CITE de los últimos 18 años, se genera un modelo de gestión para eventos venideros que trata de solventar algunas de las deficiencias observadas en el periodo bajo estudio y se dan recomendaciones para potencializar los resultados y efectos que se obtengan en cada edición. Se demuestra, entonces, que los posibles beneficios no sólo favorecen a los estudiantes que se involucran directamente, sino que también se benefician los centros educativos que difunden su conocimiento al exterior y las propias escuelas que generen vínculos con la iniciativa privada.

This research deals with the means used for the development of science and technology that can then be exploited commercially in innovations for generating wealth, but beyond an actor focus, sector or means referred to in the National System Mexican innovation, seeks to study and analyze the dynamics of what happens one scale before, that is, in the formative stages of agents who are currently studying basic education, particularly in the Technical High School in Mexico City.

Based on the argument that involve students in scientific and technological activities from a very early stage is a way of ensuring future innovations, the Centre for Educational Technology Innovation (CITE), promotes conducting annual contest of technological innovation in its facilities, which it is a wise measure to explode or detonate qualities in students. The hypothesis of this study suggests that under conditions, organization and structure better planned and executed, these contests can really become a hotbed of ideas and prototypes that can be exploited by the student community and society, in the first instance and link and marketed by industries, in the background.

After collecting, analyzing and interpreting information CITE's competitions of the past 18 years, a management model is generated for upcoming events that is addressing some of the shortcomings in the period under study and recommendations are given to potentiate the results and effects that are obtained in each edition. It is shown, then, that the potential benefits not only benefit students who are directly involved, but schools that disseminate their knowledge abroad and schools themselves to generate links with the private sector, also benefit.

# INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAG
<b>RESUMEN / ABSTRACT</b>	<b>6</b>
<b>GLOSARIO</b>	<b>15</b>
<b>ACRÓNIMOS</b>	<b>22</b>
<b>INTRODUCCION</b>	<b>24</b>
<b>CAPÍTULO I: CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN</b>	
I.I. TEMA DE INVESTIGACIÓN: INTEGRACIÓN DE NUEVOS ACTORES NO EMPRESARIALES EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN A TRAVÉS DE TORNEOS DE IDEAS Y CONCURSOS DE INNOVACIÓN	<b>27</b>
I.II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	<b>33</b>
I.III. LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS COMO OBJETO DE ESTUDIO	<b>33</b>
I.IV. ESTUDIO DE CASO: CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE	<b>44</b>
I.V. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	<b>48</b>
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN	<b>51</b>
PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN	<b>52</b>
I.VI. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	
OBJETIVO GENERAL	<b>53</b>
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	<b>53</b>

CONTENIDO	PAG
I.VII. METODOLOGÍA A UTILIZAR	
ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN	<b>54</b>
<b>CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO</b>	
INTRODUCCIÓN	<b>58</b>
II.I. FUNDAMENTOS	
II.I.1. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO	<b>60</b>
II.I.2. INNOVACIONES DE TIPO SOCIAL	<b>63</b>
II.I.3. EDUCACIÓN BÁSICA Y LAS REFORMAS EDUCATIVAS	<b>67</b>
II.I.4. LAS TIC's EN LAS INNOVACIONES SOCIALES	<b>72</b>
II.I.5. DESARROLLO SUSTENTABLE	<b>78</b>
II.I.6. CREATIVIDAD EN LOS JÓVENES	<b>81</b>
II.I.7. CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	<b>86</b>
II.II. MODELOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	<b>97</b>
<b>CAPÍTULO III: CITE – CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EDUCATIVA</b>	
ANTECEDENTES	<b>101</b>
MISIÓN	<b>105</b>
VISIÓN	<b>105</b>
UBICACIÓN	<b>106</b>

CONTENIDO	PAG
III.I. PROGRAMAS DE APOYO	
PROMOCIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL	<b>107</b>
III.II. CONCURSOS CITE 1995-2014: RESULTADOS CENTRALES	<b>108</b>
III.III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS PRINCIPALES DE LOS CONCURSOS CITE 1995-2014	<b>113</b>
POTENCIAL DE PARTICIPACIÓN VERSUS PARTICIPACIÓN REAL	<b>115</b>
PRESENTACIÓN DE LOS MODELOS / PROTOTIPOS VERSUS REPETIBILIDAD DE LOS MISMOS	<b>119</b>
PRINCIPALES MODELOS / PROTOTIPOS QUE SE REPITEN	<b>121</b>
ESCUELAS CON MAYOR / MENOR PARTICIPACIÓN	<b>123</b>
IMPACTO O VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COMUNIDAD ESCOLAR Y/O LA INDUSTRIA	<b>124</b>
<b>CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	
CONCLUSIONES	<b>126</b>
RECOMENDACIONES	<b>127</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>134</b>
<b>ANEXOS</b>	<b>140</b>

## INDICE DE TABLAS

CONTENIDO	PAG
<b>TABLA 01.</b> CARACTERÍSTICAS CENTRALES DE LAS COMPETENCIAS DE INNOVACIÓN Y CONCURSOS DE IDEAS.	<b>32</b>
<b>TABLA 02.</b> CATEGORÍAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE CONCURSOS DE INNOVACIÓN, TIPOS DE ASUNCIONES Y ENFOQUES ANALÍTICOS ENFATIZADOS.	<b>34</b>
<b>TABLA 03.</b> PRINCIPALES FUNCIONES Y/O USOS POTENCIALES DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN A NIVEL DE CENTROS EDUCATIVOS.	<b>37</b>
<b>TABLA 04.</b> ESQUEMA ANALÍTICO DE LOS CUATRO ASPECTOS BÁSICOS QUE DELIMITAN Y ESTRUCTURAN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DESARROLLADOS EN CENTROS EDUCATIVOS.	<b>38</b>
<b>TABLA 05.</b> PRINCIPALES ETAPAS O FASES CONSIDERADAS EN UN ESTUDIO DE CASO.	<b>57</b>
<b>TABLA 06.</b> PRINCIPALES PROGRAMAS LANZADOS EN LOS CUALES SE PROMUEVE EL USO DE LAS TIC'S COMO PRINCIPAL HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN CENTROS EDUCATIVOS.	<b>73</b>
<b>TABLA 07.</b> PRINCIPALES PROGRAMAS INCORPORADOS POR LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR COMO APOYO PARA LAS TIC's.	<b>76</b>
<b>TABLA 08.</b> RECUENTO DE LOS ATRIBUTOS MEDIDOS A TRAVÉS DE LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL CITE EN EL PERIODO BAJO ESTUDIO.	<b>110</b>

CONTENIDO	PAG
<b>TABLA 09.</b> PRINCIPALES MODELOS / PROTOTIPOS QUE SE HAN REPETIDO EN EL CONCURSO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO.	<b>111</b>
<b>TABLA 10.</b> RECUENTO DE LAS ÁREAS TECNOLÓGICAS QUE HAN SIDO EL TEMA PRINCIPAL EN UNO O VARIOS DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN QUE HA REALIZADO EL CITE.	<b>112</b>
<b>TABLA 11.</b> RECUENTO DE LAS ESCUELAS SECUNDARIAS TÉCNICAS CON MAYOR PREMIACIÓN A LA LARGO DEL PERIODO BAJO ESTUDIO (DENTRO DE LOS PRIMEROS CINCO LUGARES).	<b>112</b>

# INDICE DE GRÁFICAS

CONTENIDO	PAG
<b>GRÁFICA 01.</b> TENDENCIAS DE PARTICIPACIÓN DE LOS CONCURSOS DEL CITE.	<b>47</b>
<b>GRÁFICA 02.</b> PARTICIPACIÓN DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (ESCUELAS INSCRITAS).	<b>115</b>
<b>GRÁFICA 03.</b> PARTICIPACIÓN DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (ESCUELAS PARTICIPANTES).	<b>116</b>
<b>GRÁFICA 04.</b> PARTICIPACIÓN DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (ESCUELAS QUE REALMENTE DEBERÍAN PARTICIPAR).	<b>117</b>
<b>GRÁFICA 05.</b> REPETIBILIDAD DE LOS PROTOTIPOS / MODELOS DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (RECUENTO ANUAL).	<b>119</b>
<b>GRÁFICA 06.</b> REPETIBILIDAD DE LOS PROTOTIPOS / MODELOS DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (RECUENTO GENERAL).	<b>120</b>
<b>GRÁFICA 07.</b> RECUENTO DE MODELOS / PROTOTIPOS QUE MAS SE HAN REPETIDO EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE.	<b>121</b>
<b>GRÁFICA 08.</b> RECUENTO DE LAS ÁREAS TECNOLÓGICAS QUE HAN SIDO LA TEMÁTICA DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE.	<b>122</b>
<b>GRÁFICA 09.</b> RECUENTO DE LAS EST CON MAYOR CANTIDAD DE PREMIOS OBTENIDOS (PRIMEROS CINCO LUGARES) EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE.	<b>123</b>

# INDICE VARIOS

CONTENIDO	PAG
<b>MAPA DE UBICACIÓN DEL CITE</b>	<b>106</b>
<b>GUÍA DE OBSERVACIÓN</b>	<b>141</b>
<b>FORMATO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN - DATOS GENERALES</b>	<b>142</b>
<b>FORMATO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN - DATOS PARTICULARES</b>	<b>144</b>
<b>FIGURA 01.</b> REPRESENTACIÓN GRAFICA DE UNA PROPUESTA DE FILTRADO PARA LAS DIVERSAS ETAPAS DE UN CONCURSO DE INNOVACIÓN.	<b>90</b>
<b>FIGURA 02.</b> REPRESENTACIÓN DEL FILTRADO GENERAL DE IDEAS PARA LAS DIVERSAS ETAPAS DE UN CONCURSO DE INNOVACIÓN.	<b>91</b>
<b>FIGURA 03.</b> REPRESENTACIÓN GRAFICA DEL MODELO BÁSICO LINEAL DE CONCURSOS DE INNOVACIÓN PROPUESTO POR TERWIESCH Y ULRICH.	<b>99</b>
<b>FIGURA 04.</b> REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS PROGRAMAS DE APOYO RELACIONADOS CON LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL QUE APOYA EL CITE.	<b>108</b>
<b>FIGURA 05.</b> MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO PARA LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE.	<b>129</b>

## **GLOSARIO**

---

Alianza estratégica: entramado creado entre empresas dispuestas a cooperar dentro de un conjunto de espacios de relaciones tecnológicas, productivas, comerciales y/o financieras.

Balanza de pagos tecnológica: factor que trata de medir la difusión internacional de la tecnología no incorporada, contabilizando todas las operaciones inmateriales ligadas a los intercambios de conocimientos técnicos y de servicios con un contenido tecnológico entre empresas de diferentes países, debiendo figurar en la misma: patentes, invenciones no patentadas, licencias, know-how, modelos y diseños, servicios técnicos y financiación de la I+D industrial fuera del territorio nacional.

Benchmarking: herramienta que permite examinar y comparar los comportamientos y los resultados de una determinada empresa con los principales y mejores competidores con el fin de aprender de los mismos. Es un proceso continuo y sistemático que tiene como finalidad el establecimiento e identificación de áreas de importancia para comparar la propia eficiencia de la empresa con la de aquéllas otras que representan lo que puede denominarse excelencia.

Capital riesgo: actividad financiera orientada a la provisión de recursos a medio y largo plazo, generalmente de forma minoritaria, a PYMEs en proceso de arranque o crecimiento, sin vocación de permanencia ilimitada en su accionariado.

Centros de empresas e innovación: organismos cuyo objetivo es favorecer la creación de empresas innovadoras. Toman la forma de semilleros o incubadoras de empresas y generalmente extienden sus servicios al asesoramiento sobre innovaciones y a la formación de emprendedores.

Centros tecnológicos: organismos cuyo objeto es la prestación de servicios de carácter tecnológico, como la realización de I+D bajo contrato, la transferencia y difusión de la tecnología, la información y asesoría en materia de gestión de la innovación o, incluso, la formación.

Collaboration Network: es una forma de inteligencia que surge de la colaboración y concurso de muchos individuos o seres vivos, generalmente de una misma especie. Hoy es un término generalizado de la cibercultura o la sociedad del conocimiento. Aparece en una amplia variedad de formas de toma de decisiones consensuada.

Competencias tecnológicas: traducen un dominio tecnológico por parte de la empresa, lo que implica saber concebir, producir y vender la tecnología en cuestión.

Concursos / torneos de innovación: eventos públicos o privados patrocinados por empresa o instituciones públicas o privadas, cuya finalidad es concentrar la mayor atención posible en una idea o solución. Este tipo de eventos tiene características muy particulares y propias de cada rama o sector, sin embargo, el fin que se persigue es el mismo.

Crowdsourcing: se podría traducir al español como colaboración abierta, distribuida o externalización abierta de tareas y consiste en externalizar tareas que, tradicionalmente, realizaban empleados o contratistas, dejándolas a cargo de un grupo numeroso de personas o una comunidad, a través de una convocatoria abierta. El término se ha hecho popular entre las empresas, autores y periodistas, como forma abreviada de la tendencia a impulsar la colaboración en masa, posibilitada por las nuevas tecnologías, para así lograr objetivos de negocios o eventualmente propuestas sociales.

Cultura de innovación: forma de pensar que genera, desarrolla y establece valores y actitudes en la empresa propensos a suscitar, asumir e impulsar ideas y cambios que supongan mejoras en el funcionamiento y eficiencia de la misma.

Difusión de innovación tecnológica: comunicación de la innovación a través de ciertos canales y durante un período de tiempo en la sociedad. Es la forma a través de la cual las innovaciones tecnológicas de productos y procesos se expanden desde su primera implantación en el mundo a diferentes países y regiones y a distintas industrias, mercados y empresas. Sin la difusión, una innovación tecnológica no provoca efectos económicos.

Estado de la técnica: situación tecnológica alcanzada a nivel mundial, teniendo en cuenta los posibles últimos avances ya disponibles en el mercado.

Estructuras de interfaz (u organismos de interfaz): unidades establecidas en un entorno o en su área de influencia que, en materia de innovación tecnológica, dinamizan los elementos de dicho entorno o de otros, y fomentan y catalizan las relaciones entre ellos.

Gastos externos en I+D: son gastos motivados por la adquisición de servicios de I+D fuera de la empresa mediante contrato, convenio, etc.

Gastos internos en I+D (intramuros): comprende los gastos corrientes y de capital en actividades de I+D realizados dentro de la empresa, cualquiera que sea el origen de los fondos.

Infraestructuras de apoyo a la innovación: conjunto de entidades que contribuyen a la actividad innovadora de las empresas, proporcionándoles instalaciones para la I+D, expertos en tecnología, soluciones e información y servicios tecnológicos.

Innovación de proceso: nuevo procedimiento de fabricación de un producto. Suele basarse en una mejora técnica de los procesos materiales de producción, ya sea mediante la inversión, por el perfeccionamiento de los materiales existentes o por la capitalización de la experiencia. Está ligada a la simplificación de los procesos, a las mejoras de los métodos, a los estudios de racionalización y, en general, resulta inseparable de las mejoras de carácter humano e inmaterial.

Innovación de producto: producción de un producto o servicio totalmente nuevo o la introducción de cambios en el producto que la empresa ofrece o en el servicio que provee.

Innovación incremental: mejoras que se realizan dentro de la estructura existente y que no modifican sustancialmente la capacidad competitiva de la empresa a largo.

Innovación radical: aquéllas de originalidad elevada y que resultan fundamentalmente de aplicaciones nuevas de una tecnología o se deben a la combinación de tecnologías ya conocidas.

Innovación: conjunto de actividades inscritas en un determinado periodo de tiempo y lugar que conducen a la introducción con éxito en el mercado, por primera vez, de una idea en forma de nuevos o mejores productos, procesos o servicios o técnicas de gestión y organización (Pavón y Goodman, 1981).

Inteligencia competitiva: proceso que permite captar la información necesaria para, primero, comprender y, después, superar a los competidores. Se trata de entender cómo y por qué el entorno cambia y cuál es el futuro que se avecina.

Inteligencia económica: conjunto de acciones coordinadas de investigación, tratamiento y distribución, cuyo objeto es la explotación de la información útil para los protagonistas económicos, incluyéndose también la protección de la información considerada sensible para las empresas.

Invencción: idea basada en un conjunto de conocimientos científicos o técnicos, que pueden ser utilizados para satisfacer una aplicación práctica, pero a la que no se exige ni viabilidad económica ni práctica. Proceso de creación de nueva información, con independencia de que sea generada a partir de una novedad científica o no, o que el agente creador sea un individuo, una empresa o bien una institución.

Investigación aplicada: estudios dirigidos a identificar aplicaciones potenciales específicas de un conocimiento general, es decir, a la adquisición de nuevos conocimientos pero relacionados con objetivos comerciales concretos.

Investigación básica: tiene como objetivo el conocimiento de las causas y las características de los fenómenos, buscando el saber y no su aplicación. Se trata de investigación científica para la que no existe ningún uso definido del conocimiento resultante.

Know how: conocimientos desarrollados por una organización o sociedad como consecuencia del aprendizaje y de la experiencia adquiridos y que son la clave de su éxito. En la mayoría de los casos se intenta que permanezcan en secreto, aunque también pueden ser cedidos a otras

empresas a cambio de una contraprestación. También se le considera a los conocimientos técnicos u organizativos de los que disponen determinadas personas o empresas y que son necesarios para el desarrollo de una actividad. Literalmente significa saber hacer o cómo hacer.

Laboratorios de ensayo: organismos cuya función es la realización de pruebas y ensayos sobre materiales o productos finales. Dentro de sus funciones está la certificación de que los citados productos se adecuen a la normativa existente.

Licencia: derecho que el titular de una patente concede a un tercero, para que éste pueda utilizar dichos conocimientos para su explotación comercial en un territorio y período de tiempo determinados.

Modelo de utilidad: modalidad de Propiedad Industrial que protege el derecho de invención, que se diferencia de la patente por su menor nivel inventivo y porque su exigencia de novedad se limita al territorio nacional.

Open innovation (Innovación abierta): término acuñado por el profesor Henry Chesbrough. Es una nueva estrategia de innovación bajo la cual las empresas van más allá de los límites internos de su organización y en donde la cooperación con profesionales externos pasa a tener un papel fundamental. Open Innovation significa combinar el conocimiento interno con el conocimiento externo para sacar adelante los proyectos de estrategia y de I+D. Significa también que las empresas utilizan tanto canales internos como externos para poner en el mercado sus productos y tecnologías innovadoras. Bajo este contexto, universidades y centros de investigación ofrecen nuevas perspectivas y soluciones a las compañías que utilizan este modelo. Este tipo de innovación responde a la posibilidad de ocurrencia de lo que se conoce como inteligencia colectiva.

Parque tecnológico: iniciativa urbanística de ámbito local y regional destinadas a estimular la inversión de alta tecnología, fomentar la comunicación entre los sectores investigador e industrial y crear empleo mediante la concentración física de empresas con base tecnológica.

Patente: modalidad de la Propiedad Industrial que protege el derecho de invención otorgando un derecho de explotación exclusiva de la misma en un territorio y por un determinado período de tiempo.

Prospectiva tecnológica: herramienta que intenta comprender y explicar la evolución de la tecnología, lo que en gran medida posibilita que la empresa anticipe los efectos negativos que sobre su actividad pueda tener y aprovechar las oportunidades que la misma ofrece. Partiendo de una serie de hipótesis, analiza las posibles situaciones de ruptura y continuidad que acontecerán en un futuro abierto y finito y acabará por definir diferentes escenarios que sugerirán distintas líneas de actuación.

Seed financing: inversión que tiene por objeto la definición del producto, pudiendo dedicarse los recursos a la definición o diseño definitivo del producto o la elaboración y prueba de un prototipo.

Sistema Público de Innovación: conjunto de todas las instituciones y organismos de titularidad pública dedicados a la generación de conocimiento mediante la investigación y/o desarrollo.

Spin Off: creación de empresas a partir de una organización incubadora, que puede ser otra empresa, una universidad o una agencia del gobierno.

Start up financing: financiación inicial, cuando la empresa está en proceso de creación o de arranque, sin haber alcanzado todavía beneficios.

Tecnología incorporada: tecnología integrada en los equipos y que, por tanto, se transmite con la venta de los mismos.

Transferencia de tecnología: transmisión o asimilación de un país o mercado a otro de know how que tiene como resultado la innovación.

Vigilancia tecnológica: actividad con la que se pretende observar y vigilar el cambio tecnológico, con el fin de comprender mejor sus vínculos con el cambio económico y social, el impacto de las

nuevas tecnologías y sus relaciones con su contexto económico. Supone la identificación de los datos que anuncian evoluciones tecnológicas y técnicas susceptibles de influenciar el comportamiento de la empresa, bien a través de amenazas que cuestionen la posición competitiva o bien por medio de oportunidades que susciten actuaciones provechosas para la empresa.

## ***ACRÓNIMOS***

---

CEPAL – Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CITE – Centro de Innovación Tecnológica Educativa

CTi – Ciencia, Tecnología e Innovación

CONACyT – Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

DGEST – Dirección General de Educación Secundaria Técnica

DNP – Departamento Nacional de Planeación

e – electrónico (referido a un portal de internet)

EST – Escuela Secundaria Técnica

I+d – Actividades de Investigación y Desarrollo

ILCE – Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa

IMPI – Instituto Mexicano de la Propiedad Industrial

IPN – Instituto Politécnico Nacional

LDE – Laboratorio de Desarrollo Educativo

PARE – Programa para Abatir el Rezago Educativo

PET – Tereftalato de Poliestireno

SEIT – Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas

SEMS – Subsecretaría de Educación Media Superior

SEP – Secretaría de Educación Pública

SNI – Sistema Nacional de Innovación

TIC ó TIC's – Tecnologías de la Información y la Comunicación

UE – Unión Europea

UNAM – Universidad Nacional Autónoma de México

## **INTRODUCCIÓN**

---

La presente investigación trata el tema de la Innovación de tipo social en el contexto formativo de la educación básica en México, particularmente abordando un concurso distrital de innovación tecnológica que se efectúa anualmente en el Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE) perteneciente a la Secretaría de Educación Pública (SEP). Refiere a elementos, actores, institutos y mecanismos que tratan de impulsar una forma de innovación abierta para el beneficio, en primera instancia, de la comunidad estudiantil y la sociedad en general, tal y como actualmente se observan las tendencias mundiales en competencias de innovación similares, el mercado y la vinculación que se puede generar entre Industria / escuela, así como las redes necesarias para el funcionamiento óptimo, las cuales van en aumento y cada vez es más factible utilizarlas para generar innovaciones con un posible impacto comercial.

En el ámbito de la educación básica en México se demuestra la importancia que tiene la presente investigación al ser un tema que ha sido muy poco estudiado y que pocos autores internacionales, de forma sistemática, han abordado y estudiado a través de los concursos de innovación en instituciones educativas. Para sustentar lo anterior, se ha generado un marco analítico original, basado en distintas aportaciones teóricas y en donde se busca enfatizar la importancia de la creatividad, que de manera natural se tiene a ésta edad y el espíritu emprendedor de los jóvenes.

A partir de dicho marco analítico se ha desarrollado un instrumento de recolección de datos para analizar el modelo de concursos del CITE, así como una propuesta de modelo de gestión para los mismos, siendo el objetivo principal del presente trabajo. Por simple comparación se puede observar que dichas herramientas son replicables y utilizables en cualquier otra investigación sobre concursos de innovación en instituciones educativas, lo cual significa un aporte relevante para el campo de conocimiento en el contexto nacional, donde no existen antecedentes significativos de estudios sistemáticos sobre este tipo de concursos.

En el capítulo I se menciona el contexto actual bajo el cual el tema de investigación se sustenta en el paradigma de la economía globalizada, haciendo hincapié en aspectos claves como la generación de capital a partir del desarrollo de conocimiento y factores humanos, contraviniendo a la antigua creencia económica. Bajo este contexto, la innovación se vuelve un proceso abierto e interactivo en el que se involucran empresas, centros de estudio y universidades, institutos de investigación públicos y privados, gobiernos locales y federales, además de la sociedad civil. Surge entonces, la necesidad de proveer las redes productivas y de conocimiento para organizar los nuevos roles de cooperación, coordinación y competencia, rubro en el cual, se sustenta el tema bajo estudio. Finalmente, se abordan los elementos que permiten vincular a los concursos de innovación tecnológica en instituciones educativas, la metodología a utilizar para recopilar los datos y se hace un recuento de los principales concursos de innovación que actualmente se llevan a cabo en América Latina, principalmente en México.

En el desarrollo del capítulo II se presentan los conceptos y discusiones que sustentan las hipótesis sobre las características que deben tener los concursos de innovación en instituciones educativas para gestionar a los mismos, favoreciendo la incorporación de funciones de difusión de la ciencia y la tecnología en los centros educativos e incentivando la creatividad de los jóvenes estudiantes. La investigación asume que tal esquema de gestión debe apoyarse en la transparencia de las reglas del concurso, la claridad de los requisitos de la edición del concurso en cada año, los formatos solicitados a las instituciones, las condiciones de presentación el día de la competencia, los incentivos posteriores que se da a los proyectos ganadores, el seguimiento a proyectos ganadores y el potencial de vinculación entre las escuelas y centros con el sector empresarial. Así, en este capítulo se elabora un marco analítico que contribuye al objetivo de desarrollar un modelo de gestión tecnológica que permita un flujo eficiente de información entre el CITE y los participantes de las Escuelas Secundarias Técnicas que se involucran en el concurso anual.

Siendo el actor principal de los concursos de innovación tecnológica referidos en la presente investigación, durante el capítulo III se hace un recuento del Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE), así como de todas sus características, servicios que ofrece a la comunidad estudiantil, proyectos que emprende, programas de apoyo que promueve para incentivar a la ciencia y tecnología, acciones en pro del desarrollo sustentable y el medio ambiente con miras a ser realmente un centro de apoyo para todas las Escuelas Secundarias Técnicas del DF y un medio para generar vinculación con la iniciativa privada. Finalmente se comparten los resultados de la investigación al hacer comparativos de los diferentes concursos que se han efectuado desde 1995, tomando diversos parámetros para sustentar el diseño del modelo de gestión propuesto.

El capítulo IV está compuesto por la discusión acerca de la veracidad de la hipótesis sustentada en la presente investigación, así como de diversas conclusiones que sirven como base para la propuesta final del modelo de gestión que se recomienda utilizar en concursos venideros. Por último, se aborda de manera general, las posibles líneas de investigación a futuro que pueden presentarse en el contexto de la nueva Reforma Educativa.

En consecuencia, la importancia de este estudio alude a dos niveles: el primero referido al campo académico, en donde se contribuye al construir un esquema de análisis original para analizar concursos de innovación en instituciones educativas de nivel básico y el segundo referido al nivel de los tomadores de decisiones en el sector educativo terciario, poniendo de manifiesto el potencial de estos concursos para desarrollar capacidades creativas y un espíritu emprendedor en la formación de los jóvenes, futuros investigadores y creadores de innovación en México.

## **CAPITULO I: CONTEXTO DE LA INVESTIGACIÓN**

---

### **I.I. TEMA DE INVESTIGACIÓN: INTEGRACIÓN DE NUEVOS ACTORES NO EMPRESARIALES EN LOS PROCESOS DE INNOVACIÓN A TRAVÉS DE TORNEOS DE IDEAS Y CONCURSOS DE INNOVACIÓN**

Desde mediados del siglo pasado ha ido ganando espacio en los análisis de las ciencias sociales, sobre el desarrollo económico y los procesos de innovación, el concepto de economía basada en el conocimiento. Esta noción hace énfasis en el capital humano y en las características sectoriales del conocimiento, su intensidad y dinámicas, bajo el supuesto de que las trayectorias y los regímenes tecnológicos forman a los sistemas de innovación con una lógica y dinámica diferente a las que ejercen los factores geográficos o económicos. Estas perspectivas conciben a la innovación como un proceso sistémico resultado de la recombinación de las dinámicas económicas del mercado y de la innovación basada en el conocimiento y gobernanza (Cooke et al., 2004).

Bajo este contexto surge un nuevo enfoque que concibe a la innovación como un proceso interactivo que involucra a todos los actores significativos de un sistema de innovación (empresas, universidades, institutos de investigación públicos y privados, gobiernos locales y federales y sociedad civil), en donde el elemento distintivo es la colaboración de los agentes para la construcción de redes (De Bresson et al., 1991).

En los actuales sistemas de innovación, las redes productivas y de conocimiento son la forma de organización privilegiada que refieren a un nuevo rol de la cooperación, coordinación y competencia en el desempeño económico. La competencia y eficiencia global son generadas por redes de organizaciones opuestas, públicas y privadas. Ante los niveles crecientes de especialización y cambios en las condiciones de mercado, a las empresas les es difícil generar todo el conocimiento pertinente de forma individual, así que para reducir riesgos y acortar los tiempos en que llevan un producto al mercado, las empresas se especializan, apoyadas cada vez más en el conocimiento y el *know-how* complementario de otras organizaciones (Cimoli, 2005).

Dado lo anterior, surge un nuevo paradigma innovador en las empresas, el cual se contrapone al modelo de integración vertical que afirma que las actividades de investigación interna y desarrollo (i+d), así como los productos desarrollados por una empresa, se conducen exclusivamente de forma interna.

Este fenómeno ha sido definido por Chesbrough (2006) como un proceso de innovación abierta. Lo distintivo de este fenómeno es el incremento en el uso de conocimientos internos y externos para acelerar la innovación al nivel interno de la empresa y la ampliación de los mercados para externalizar esas innovaciones. La comprensión de la innovación abierta como paradigma implica la aceptación de que las empresas pueden y deben usar ideas (externas e internas) y caminos (internos y externos al mercado), para lograr avances en sus sistemas tecnológicos.

Un punto especialmente importante bajo dicho contexto es la importancia de un modelo de negocios que utiliza ideas internas y externas para crear valor, asumiendo que las ideas internas también se pueden tomar en el mercado a través de canales externos, fuera de los círculos habituales de la empresa, para generar valor adicional. De esta forma el paradigma de la innovación asume a la i+d empresarial como un sistema abierto, en el cual las ideas valiosas pueden provenir del interior de la propia organización o fuera de ella y pueden dirigirse también al interior o al exterior. Este enfoque coloca, entonces, a las ideas externas y a los caminos externos al mercado, en el mismo nivel de importancia que a las ideas internas y a los caminos internos a los mercados que normalmente usaban las empresas en la época anterior (Chesbrough et al., 2006: 1-12).

Un concepto central de esta noción de innovación abierta es la integración de clientes en los procesos de innovación de co-creación de valor. Los usuarios pasan a tomar parte en varias fases del proceso, al desarrollar actividades que tradicionalmente ejecutaban únicamente a nivel interno de la firma, como la generación de ideas, conceptos y prototipos y en ocasiones en la comercialización de los nuevos productos y servicios (Zwass, 2010).

A través de estos métodos las organizaciones buscan adquirir información de los clientes en torno a ideas de innovación, productos iniciales o finales o conceptos de servicios. Dichos procesos se apoyan en diversos métodos de integración de los clientes, entre los cuales se tienen al método liderado por el usuario, kits de herramientas para la innovación de usuario, comunidades de innovación y concursos de ideas.

Los concursos de ideas, torneos de innovación o cualquier variación de los mismos, en particular, presentan una doble característica. Por un lado permiten que las empresas innovadoras obtengan información valiosa de actores externos, pero además fomentan un proceso de exteriorización de conocimiento, incentivando el desarrollo de ideas innovadoras que construyen la base para la creación de nuevas empresas (Zogaj et al., 2010).

Los concursos de innovación son una estrategia de creciente uso por parte de las empresas en el mundo desarrollado para encontrar oportunidades de innovación. El aspecto novedoso de los concursos no se limita a la comercialización de los avances científicos, la novedad puede ser también el hallazgo de una necesidad o de una solución innovadora (Terwiesch y Ulrich, 2008).

Un concurso de innovación puede definirse, genéricamente, como la invitación de un organizador (público o privado), a cierto grupo específico o al público en general, para que envíen contribuciones en torno a un tópico específico dentro de un período de tiempo predeterminado (Zogaj et al., 2012). Al finalizar la competencia, las contribuciones son evaluadas por un comité revisor que elige al ganador (Ebner et al., 2008).

Los concursos se basan en el principio de la competencia para mejorar la calidad y cantidad de presentaciones, buscando que los participantes se motiven a producir una idea ganadora muy novedosa y tal vez, única. Así, la intención última de estas competiciones es ampliar el número de ideas innovadoras que pueden ser utilizadas para el desarrollo mismo de la innovación (Leimeister et al., 2009, Haller et al., 2011).

Los concursos o torneos de innovación están cerca también del concepto anglosajón de *crowdsourcing*, en donde se utiliza la idea general de la "sabiduría de las multitudes" para llevar

a cabo diversas actividades de creación de valor que se realizan, por lo general, al interior de una empresa. De este modo es que los concursos de ideas también hacen uso de la "inteligencia colectiva" de una multitud para alcanzar soluciones de valor (Zagaj et al., 2012).

El valerse de concursos para recompensar nuevas innovaciones tecnológicas es algo que se ha hecho a través del tiempo. Históricamente los torneos de ideas han dado lugar a importantes innovaciones. Napoleón III ofreció un buen premio económico, en 1869, al inventor que descubriera un proceso para manufacturar un sustituto de la mantequilla, dando lugar a la margarina.

Durante la era de los descubrimientos en Europa, las innovaciones en la tecnología de la navegación de barcos eran de suma importancia para conquistar los océanos. Particularmente era necesario disponer de algún aparato o método que permitiera determinar la longitud de la localización de los barcos. En 1714 el Parlamento británico lanzó una convocatoria mediante la cual ofrecía un premio de £20,000 a aquel que brindara la mejor solución o dicho en otros términos, realizó un concurso de innovación abierto y sin límite de tiempo para la población en general. En los siguientes veinte años se presentaron variadas propuestas, pero sólo la del físico Isaac Newton / Gottfried Leibniz y la de Larcum Kendall / John Harrison, fueron consideradas al final. El método Newton / Gottfried se basaba en medir la distancia lunar y aunque requería sólo simples herramientas de medición, se necesitaban cálculos muy complejos, mientras que Kendall / Harrison inventaron un cronómetro marino que aunque era fácil de leer, resultaba muy costoso. Al paso del tiempo, el cronómetro marino se hizo más accesible, volviéndose pieza clave para que el imperio Británico dominara los océanos por mucho tiempo (Ulrich et al., 2010).

Desde entonces, los campos en los que se han llevado a cabo concursos de innovación son muy diversos, contando entre ellos la agricultura y alimentación, automóviles, aviación, energía,

sustentabilidad, matemáticas, medicina, navegación, software, computadoras y tecnologías de la información y textiles (Adamczyk et al., 2012)<sup>1</sup>.

En la actualidad, la gran parte de los concursos tienen un fuerte apoyo en plataformas virtuales interactivas de internet. Entre los más destacados torneos de este tipo sobresalen los desarrollados por empresas como IBM, OSRAM y Fujitsu-Siemens (Zagaj et al., 2012: 8-9).

Eldo Terwiesch y Ulrich, autores del libro *“Innovation Tournaments: Creating, Selecting, and Developing Exceptional Opportunities”* del año 2008, plantean y consolidan conceptos y modelos conceptuales y analíticos que permiten destacar dos dimensiones centrales que atañen a los concursos / torneos de innovación y que constituyen, en consecuencia, un insumo central de esta investigación:

- la posibilidad de realizar transferencia de conocimiento desde el sector educativo y de investigación hacia el mundo de los negocios
- la promoción de ideas y creatividad en jóvenes estudiantes en proceso de formación profesional y pre-profesional.

El análisis de este tipo de concurso es un campo de investigación relativamente reciente. La investigación sobre concursos de innovación en instituciones educativas no ha sido muy extensa, ni sistemática. Aunado a lo anterior, los trabajos que han abordado este tipo de competencias son muy recientes y tienen una fuerte impresión empírica, siendo la mayoría de las referencias a teorías empresariales de la innovación, como por ejemplo, las realizadas en torno al concepto de innovación abierta. Los informes son casi nulos cuando se refieren, como en el caso de la presente investigación, a concursos de innovación del sector educativo en México.

Como señalan Leimeister et al., (2009:201) aún no existe un sistema de categorización de competencias de ideas al momento, lo cual se refleja también en la diversidad de conceptos utilizados, ya que a estos eventos se los denomina como torneos, concursos o competencias y

---

<sup>1</sup> Un listado de concursos de innovación en estos múltiples campos puede encontrarse en Adamczyk et al., 2012: 337.

se les califica como de ideas o de innovación, siendo en ocasiones, indistintamente utilizados. La idea de innovación da cuenta de un proceso que busca ir más allá de la creación de ideas y potencialmente apunta a cubrir todo el proceso de innovación (incluyendo, además, la generación del concepto y la evaluación, selección e implementación de la idea y la posterior comercialización o impacto económico). De cualquier forma, debe considerarse que los conocimientos adquiridos en el campo de concursos de innovación también se pueden utilizar en el marco de concursos de ideas (Zagaj et al., 2012:9-10).

Con base en los aportes de Cook Bullinger y Moslen (2010), de Adamczyk et al. (2012) y principalmente de Zagaj et al. (2012), en la siguiente tabla se resumen las principales características y atributos de los concursos de innovación y torneos de ideas:

TABLA 01. CARACTERÍSTICAS CENTRALES DE LAS COMPETENCIAS DE INNOVACIÓN Y CONCURSOS DE IDEAS.

CRITERIO	DESCRIPCIÓN	ATRIBUTOS
Organizador	Entidad que inicia el concurso	- empresa - organización pública - organización sin fines de lucro - individuos
Medios	Ambiente de la competencia	- virtual vía internet - presencial - mixto
Funcionalidad de la comunidad	Previsión de una plataforma de internet para la interacción con otros participantes	- dada - no dada
Grado de elaboración	Nivel requerido de calidad y complejidad para las ideas de los participantes	- Idea - bosquejo - concepto - prototipo - solución
Grupo objetivo	Participantes de la competencia	- especificado - no especificado
Participación	Número de personas que forman una unidad participante	- individual - equipos - mixto
Línea de tiempo	Tiempo de ejecución de la fase de presentación	- muy corto plazo - corto plazo - largo plazo
Incentivos	Tipo de premios ofrecidos para incentivar la motivación	- monetarios - no monetarios

		- mixtos
Evaluación	Determinación de la clasificación de las ideas enviadas	- evaluación de un jurado - revisión de pares - mixta

Elaboración propia con datos de Cook Bullinger y Moslen (2010), de Adamczyk et al. (2012) y Zagaj et al., 2012: 33

## ***I.II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA***

Los concursos o torneos de ideas e innovación, en cuanto a esquemas de integración de actores no empresariales en los procesos de innovación, reflejan características generales de los sistemas productivos, educativos y de innovación en que se insertan. Por lo anterior, se plantea como problema de investigación indagar cómo determinadas condiciones estructurales (políticas, tecnológicas, institucionales, de relacionamiento entre actores, comportamiento de actores, etc.), a nivel nacional y particularmente a nivel educativo básico, privilegian ciertos criterios organizativos y focos de los concursos de innovación, por sobre otros.

## ***I.III. LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN INSTITUCIONES EDUCATIVAS COMO OBJETO DE ESTUDIO***

Como se señaló anteriormente, en el marco de un paradigma de innovación abierta y en la búsqueda de innovaciones (soluciones y necesidades), las empresas innovadoras demandan ideas, caminos de mercado y tecnologías provenientes de organizaciones externas, para combinarlas con sus capacidades, modelos de negocios y generar arquitecturas y sistemas de innovación dinámicos (Chesbrough et al., 2006). En consecuencia, las universidades y los centros educativos en general, han adquirido un papel primordial, por lo que cualquier impulso que se les dé en pro de la generación de conocimientos o desarrollos prometedores, redundará en beneficios económicos para las organizaciones.

Dentro de la temática general de la integración de actores no empresariales en los procesos de innovación, esta tesis toma como objeto de estudio a los concursos de innovación desarrollados en instituciones educativas, particularmente, el llevado a cabo en el Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE). Por tanto, para esta investigación es muy importante discernir entre distintos tipos de competencias de innovación que se realizan, considerando al organizador del concurso y por ende, los objetivos que persigue este último.

Con base en una revisión de gran parte de la literatura científica contemporánea que ha analizado los concursos de innovación, Adamczyk et al (2012) distinguen cinco categorías de investigación principales asociadas a las distintas perspectivas, propósitos o usos de los concursos de innovación:

- perspectiva económica
- perspectiva de gestión
- foco educativo
- foco en innovación
- foco en sustentabilidad.

De este modo, cada una de estas perspectivas enfatiza distintas dimensiones analíticas, con base también, a diversas asunciones teóricas, metodológicas y heurísticas. La siguiente tabla presenta, de manera sintetizada, estas distintas visiones y perspectivas.

TABLA 02. CATEGORÍAS DE INVESTIGACIÓN SOBRE CONCURSOS DE INNOVACIÓN, TIPOS DE ASUNCIONES Y ENFOQUES ANALÍTICOS ENFATIZADOS.

CATEGORÍAS DE INVESTIGACIÓN	ASPECTO DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DE LOS QUE SE OCUPA	PERSPECTIVA ANALÍTICA QUE SE PRIVILEGIA
Perspectiva económica	Modelos económicos	Los concursos de innovación suelen modelarse como juegos competitivos, en los cuales uno o más participantes invierten recursos con la finalidad de obtener un premio en una competencia contra el tiempo, contra un rival o en una combinación de ambas modalidades.

Perspectiva gerencial	Aspectos de gestión	La investigación busca entender cómo la innovación puede ser dirigida u orientada a través de la integración de participantes de estos concursos
Foco educativo	Propósitos educativos	El interés reside en los concursos de innovación que se llevan a cabo con el objetivo principal de fomentar y motivar a los estudiantes a desarrollar técnicas, diseños, trabajos en equipo y habilidades de comunicación. Las publicaciones de esta categoría se centran principalmente en los puntos de investigación pertenecientes a las ciencias educativas. Los autores en esta perspectiva analizan concursos de innovación que en su mayoría son parte de un curso introductorio en la universidad o para la introducción de conceptos de estudiantes de ingeniería de primer o segundo año
Foco en innovación	Propósitos de innovación	Esta visión se interesa en el uso de los concursos de innovación para estimular y fomentar el desarrollo de nuevos productos o servicios con el fin de lograr los objetivos de innovación. Los concursos de innovación analizados en este tipo de investigaciones, en especial, se refieren a las primeras etapas del proceso de innovación
Foco en sustentabilidad	Propósitos de sustentabilidad	El enfoque de sostenibilidad contiene investigaciones que consideran concursos de innovación que se llevan a cabo con el objetivo principal de dominar los temas de sostenibilidad. Las publicaciones se encuentran en las áreas de sistemas de gestión de la ciencia, sostenibilidad o sistemas de información. Dado que las empresas se enfrentan cada vez más a presiones para esforzarse hacia la sostenibilidad necesitan métodos para manejar estos desafíos.

Elaboración propia con datos de Adamczyk et al (2012)

Los concursos de innovación en instituciones de ciencia y tecnología (centros, universidades, escuelas), van tomando una creciente importancia en este contexto. Las competencias de innovación (muchas veces también definidos en inglés como competencias de ideas o torneos de innovación), son un método de integración de actores externos a la empresa, que le sirve a la misma como base para apalancar ideas innovativas dentro del desarrollo de procesos de innovación. Adicionalmente, los torneos de innovación pueden fortalecer las actividades de vinculación con el exterior de las organizaciones científicas, al animar a los estudiantes a desarrollar ideas innovadoras que construyen la base para la creación de nuevas empresas (Zogaj et al., 2012).

De esta forma, la idea básica en que se insertan y consolidan los torneos, concursos y/o competencias de innovación, es constatar que, en los procesos de innovación actuales, ninguna empresa es capaz, por sí misma, de tener todas las tecnologías, conocimientos e ideas requeridas para innovar de forma constante y dinámica. Se consolida de este modo un proceso que obliga a todas las empresas a recurrir a múltiples fuentes externas de conocimiento, como pueden ser clientes, proveedores, centros y grupos de investigación públicos y privados, empresas rivales o competidoras de los mismos segmentos de mercado.

Así, el concepto de *open innovation* (Chesbrough et al., 2006), retrata dicha realidad. La innovación se abre, ninguna organización es capaz de contar, a nivel interno, con todas las capacidades, conocimientos, tecnologías e ideas que requiere para desarrollar innovaciones. Cuando la referencia es hacia la empresa, los clientes se consideran uno de las principales fuentes de ideas que contribuyen a la generación de innovaciones. En este marco, se han desarrollado distintos métodos que permiten el involucramiento de los clientes en los procesos de innovación, siendo el método más utilizado, en dicho sentido, el de los torneos de innovación.

Los torneos de innovación (organizados por una empresa o por cualquier otra organización con conocimientos y capacidades de innovación), son básicamente competencias en las que una organización (una empresa o una institución educativa), pide a otros agentes con potencial innovador (grupos de investigación, clientes o proveedores para el caso de una empresa, estudiantes de un centro para el caso de una organización educativa, etc.), presentar ideas innovadoras relativas a un tema de fondo en un plazo determinado (Zogaj et al., 2012).

La siguiente tabla define algunas de las principales funciones y/o usos potenciales de las competencias de ideas o concursos de innovación a nivel de centros educativos:

TABLA 03. PRINCIPALES FUNCIONES Y/O USOS POTENCIALES DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN A NIVEL DE CENTROS EDUCATIVOS.

FUNCIONES	BENEFICIOS
Integrar a los estudiantes en procesos de innovación del centro educativo	Mejora y/o creación de servicios que ofrece la institución
Estimular la creatividad y el aprendizaje de los estudiantes y mejorar la capacidad de enseñanza	Los estudiantes participantes adquieren la capacidad de concretar los conocimientos y conceptos científicos adquiridos en su formación con las aplicaciones del mundo real al resolver problemas de un campo tecnológico específico
Fomentar las actividades de extensión y vinculación de la institución educativa	Generar ideas para la fundación de nuevas empresas de base tecnológica
Desarrollo de la tercera misión educativa (transferencia de conocimientos y tecnología)	Generar ideas para transferirse a empresas de base tecnológica

Elaboración propia con datos de Zogaj et al., 2012

Los concursos de este tipo son competencias que se dan en centros educativos de distintos niveles, orientados a alentar en los estudiantes el desarrollo de los conocimientos que han adquirido en su formación, como una estrategia para desarrollar ideas innovadoras que tienen el potencial de evolucionar en conceptos de negocios reales (Adamczyk et al., 2012).

Cuando los concursos tienen origen empresarial, la idea es que una organización exterior (no empresarial), les transfiera el conocimiento. Cuando los concursos ocurren en los centros educativos, en cambio, el proceso, ante todo, fortalece la propia organización interna de las organizaciones educativas, ya que en este contexto, las ideas innovadoras son desarrolladas por estudiantes participantes. Los premios que pueden ofrecerse y el carácter competitivo de las ideas generadas, buscan motivar a los estudiantes a esforzarse en crear soluciones novedosas y con potencial de llegar al mercado, creando la base para potenciales emprendimientos de las organizaciones educativas del tipo *spin-off*. Se utiliza así, la sabiduría de una multitud, en este caso de estudiantes, para fomentar capacidades de una universidad o cualquier tipo de centro educativo (Zagaj et al., 2012).

Sin embargo, la forma de implementación de estas ideas en una configuración organizacional educativa es un proceso complejo. Adamczyk et al., 2011; Haller et al., 2011 y Zagaj et al., 2012, apelan al concepto de inteligencia colectiva para conocer cuatro aspectos básicos que delimitan y estructuran todo concurso de innovación tecnológica desarrollado en un centro educativo:

- ¿quién desarrolla la tarea?
- ¿por qué la realizan?
- ¿qué se está logrando?
- ¿cómo se está haciendo?

En la siguiente tabla se presenta un resumen del esquema analítico propuesto por Malone et al (2010) y retomado por Zagak et al., (2012).

TABLA 04. ESQUEMA ANALÍTICO DE LOS CUATRO ASPECTOS BÁSICOS QUE DELIMITAN Y ESTRUCTURAN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DESARROLLADOS EN CENTROS EDUCATIVOS.

BLOQUE	DESCRIPCIÓN
Participantes: ¿quién realiza la tarea?	Relaciones establecidas entre quienes componen la jerarquía (organizadores del concurso) y la multitud (estudiantes)
Incentivos: ¿por qué las personas toman parte de las actividades?	Dinero (incentivos materiales), amor (disfrute, altruismo, socialización o sentido de pertenencia) y/o gloria (reconocimiento de pares, expertos y/o mentores)
Meta: ¿qué se está logrando?	Creación y decisión, generando vínculos entre la creación de las ideas de los estudiantes respecto a cierto tema o tópico y la decisión del jurado respecto a cuáles ideas son las más promisorias
Estructura y proceso: ¿cómo se llevan a cabo las actividades?	Criterios por los cuales se toman las distintas decisiones sobre el concurso, ya sean individuales, grupales, colectivas y/o colaborativas

Elaboración propia con datos de Malone et al, (2010) y Zagaj et al., (2012)

En el ámbito internacional, existen muchos y muy variados ejemplos de concursos que combinan algunas o varias de las cualidades y atributos mencionados anteriormente, cuya

finalidad es impulsar la generación de proyectos e innovaciones entre la población estudiantil o los grupos que se involucran directamente con ésta. En México también se realizan diversos concursos de innovación desde hace algunos años, aunque muchos de ellos son más bien de carácter ilustrativo dada la escasa importancia que se da a la incorporación de fuentes externas de innovación en las empresas y el poco fomento a la creatividad de los estudiantes. Dentro de los concursos existentes se pueden nombrar los siguientes:

- Concurso de Prototipos del Nivel Medio Superior del Instituto Politécnico Nacional, el cual busca Incentivar la capacidad creativa e inventiva de los estudiantes del nivel medio superior para el diseño de prototipos innovadores que atiendan a problemáticas, necesidades sociales y de su entorno como resultado de las competencias adquiridas en las áreas científica, tecnológica, humanista y de investigación que integran su formación académica. Abarca varias categorías (Didáctica, Diseño para la Industria, Eléctrica y Electrónica, Mecánica, Proceso Químico, Fabricación de alimentos, cosméticos y productos para mejoras de la salud y Software) y el único requisito es ser estudiante de alguna de las 18 Unidades Académicas del Nivel Medio Superior pertenecientes al IPN, otorgando a los alumnos ganadores de primero, segundo y tercer lugar en cada categoría, diploma y estímulo económico.
- Concurso Nacional de Innovación Tecnológica que está dirigido exclusivamente al sistema de Universidades Tecnológicas y Politécnicas del país, conformado por alumnos de los niveles Técnico Superior Universitario y Licenciaturas en Ingeniería, así como a docentes del mismo sistema. La finalidad es experimentar y aprovechar al máximo las plataformas tecnológicas para hacer ingeniería y se ofrece un premio de acuerdo con el nivel de innovación y originalidad.
- Concurso de Innovación en Energías Renovables llevado a cabo por grupo CORFO, el cual tiene como objetivo apoyar el desarrollo de proyectos pilotos de tecnologías de autoabastecimiento energético con base en energías renovables, utilizando el modelo ESCO (*Energy Service Company*). Este concurso está orientado a cualquier persona o grupo de personas que posean experiencia en la construcción, operación y/o

mantenimiento de sistemas energéticos con base en fuentes de Energía Renovable No Convencional (ERNC) de pequeña y mediana escala, las que, a su vez, tendrán que estar asociadas, al menos, a una entidad educativa pública o privada. Se ofrece el financiamiento total de los mejores proyectos.

- Concurso Nacional de Proyectos de innovación para Investigadores Jóvenes auspiciado por la Fundación COPEC, cuyo objetivo es apoyar con asesorías y aportes económicos a aquellos académicos e investigadores, menores de 40 años, que trabajen en proyectos relacionados con recursos naturales, que sean innovadores y generen conocimiento científico / tecnológico con oportunidades productivas para el desarrollo del país. En sus 12 años de trayectoria, la Fundación ha entregado financiamiento, apoyo y tutorías acompañando a investigadores en 74 proyectos, aportando con cientos de horas de expertos técnicos, comerciales, legales y en gestión de propiedad intelectual, lo que equivale a un aporte de más de \$4,200 millones, permitiendo que los proyectos ganadores de los diversos concursos, hayan obtenido 10 patentes en seis países y cinco contratos de licencia firmados.
- Concurso de innovación energética 2015, patrocinado por el fondo CONACYT / SENER de Sustentabilidad Energética (FSE), el Banco Interamericano de Desarrollo (BID), el Fondo Multilateral de Inversiones, miembro del Grupo BID (FOMIN) y el gobierno de Corea del Sur, cuya finalidad es otorgar premios económicos de hasta \$200,000 dólares a las mejores propuestas en dicho ámbito. Este concurso está dirigido a empresas del ramo, instituciones públicas, sociedad civil, investigadores y universidades.
- Concurso / Premio innovadores de América patrocinado por la fundación del mismo nombre, el cual no sólo está dirigido a la población de México, sino a toda la población latinoamericana. Es un concurso abierto, sin límites de tiempo, ni restricciones de ningún otro tipo (más allá de ser latinoamericano), el cual premia las mejores innovaciones generadas en los campos de Educación, Ciencia y Tecnología, Diseño, Sostenibilidad y Ecología, Desarrollo Social y Empresa e Industria, con estímulos de hasta \$40,000 dólares para contribuir en la financiación de sus proyectos. Este concurso / premio pretende

rescatar del olvido a las mentes latinoamericanas más brillantes y así motivar a nuevos innovadores de las generaciones futuras para que los niños del mañana no sólo sueñen en convertirse en un Maradona o una Paulina Rubio, sino también en un Dionisio Soldevila (descubridor de músculos desconocidos en el cuerpo humano), en una Concepción Campa (generadora de la vacuna para prevenir la meningitis) o en un Guillermo González Camarena (inventor de un método tricromático para hacer a color la televisión en blanco y negro).

- Concurso de innovación Tecnológica del Instituto Tecnológico Superior Progreso (ITSP) del Estado de Yucatán, el cual busca fomentar el desarrollo de la innovación tecnológica de productos, procesos y servicios, a través de la aplicación de tecnologías enfocadas al desarrollo sustentable, en proyectos que den respuesta a las necesidades planteadas por los diferentes sectores de la sociedad y generen beneficios económicos, sociales y ecológicos. Este concurso comienza cuando los estudiantes deciden inscribir un proceso, producto o servicio demostrando la Innovación del mismo por medio de una búsqueda de anterioridad realizada en la página del IMPI. Durante el proceso del concurso, los proyectos serán evaluados por un comité interno donde se propondrán la continuidad de algunos proyectos, evaluando la viabilidad técnica y financiera de los mismo, estos al final del concurso deberán entregar un resumen del proyecto para poder ser evaluados por otro comité externo y decidir los proyectos que representarán al instituto en la etapa regional del Concurso Nacional de Innovación Tecnológica.
- *Open talent* patrocinado por BBVA Bancomer, el cual está dirigido, principalmente, a jóvenes emprendedores que deseen iniciar un *Start up*, aunque no existen restricciones de ningún tipo para individuos innovadores. Este concurso es de corte internacional, por lo que las categorías se dividen en Centro y Sudamérica, Norteamérica y Europa. El estímulo económico que se ofrece es un crédito total para financiar su proyecto.
- Concurso Estatal de Innovación patrocinado por la Red de Innovación y Aprendizaje (RIA) del Estado de México, el cual está dirigido a la población juvenil que cursa algún grado de educación básica, en diversas temáticas relacionadas con su comunidad y las

tecnologías de la Informática y la comunicación (TIC's). En su tercera edición en 2014 se premió por grado escolar, entregando equipos electrónicos.

- Concursos Estatales de innovación patrocinados por diversos Estados. En Hidalgo, Estado de México, Querétaro y Nuevo León, entre otros, anualmente se realiza un concurso de innovación, básicamente, con las mismas características y estatutos que el que se encuentra bajo objeto de estudio en la presente investigación, es decir, en el nivel secundaria de la educación pública básica. Sin tener mayores datos al respecto, dado que cada estado se rige con sus propios organismos, el modelo propuesto al final de esta investigación podría servir también para implementarlo en su concurso o al menos, servir como referendo para futuras ediciones.
- Concurso Regional de Emprendimiento Social en Ciencia y Tecnología “Soluciones para el Futuro” patrocinado por Samsung, siendo el principal referente de los alcances que se pueden dar al trabajar vinculados jóvenes de educación básica y la industria, así como de la tendencia mundial que se viene dando al explotar el talento y potencial que se encuentra en esta etapa del desarrollo humano. El concurso tiene como objetivo fomentar una cultura emprendedora en jóvenes de secundarias técnicas, invitándoles a participar en un concurso educativo que promueve el uso de ciencias exactas (matemáticas, ciencia, tecnología) en proyectos que mejoren su entorno y su comunidad. En su primera edición, en el 2014, se logró contar con la participación de los 100,000 alumnos que pertenecen a las 119 Escuelas Secundarias Técnicas del Distrito Federal, recabando un total de 720 prototipos. El proyecto nace a partir de una alianza entre Samsung Electronics México, el Consejo de la Comunicación y la Dirección General de Educación Secundaria Técnica (DGEST), dependiente de la Administración Federal de Servicios Educativos en el Distrito Federal, quienes reconocen la necesidad de inculcar en los estudiantes una cultura de emprendimiento que les permitan visualizar proyectos encaminados a mejorar su ambiente, su comunidad y su calidad de vida en el largo plazo. Asimismo, se busca brindar a los maestros oportunidades que les permitan

transmitir a sus alumnos conceptos de emprendimiento fortaleciendo su papel de guías y líderes sociales.

Luego de una ardua etapa de eliminación, se seleccionó al proyecto ganador titulado “Combatiendo el asma”, perteneciente a la Escuela Secundaria Técnica N° 43 “Luis Enrique Erro”. Los trabajos fueron seleccionados por un jurado calificador conformado por representantes del Foro Consultivo Científico y Tecnológico, el Instituto Mexicano para la Competitividad, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Museo Interactivo de Economía, el Green Momentum, Ashoka México y Centroamérica, la World Innovation Expo, la Asociación Mexicana de la Industria de Tecnología de la Información, Wayra, Universia, México Emprendedor y World Fund.

Entre los reconocimientos que recibieron los participantes destaca el premio al director de la escuela ganadora y el profesor líder del proyecto quienes viajaran como invitados al evento regional “Soluciones para el Futuro - Samsung Latinoamérica” con sede en Brasil, en donde se reunieron los ganadores de los distintos países que participan en este concurso, como Brasil, Argentina, Colombia, Chile, etc., logrando, además, compartir experiencias y mejores prácticas en el ámbito educativo. Asimismo, a cada estudiante integrante del primer lugar se les entregó un celular Samsung Galaxy S5 y a los integrantes de los cuatro equipos finalistas se les premió con una tablet Samsung Galaxy Note 10.1 Edición 2014.

- Concurso de Innovación Tecnológica Educativa del Distrito Federal llevado a cabo por la SEP a través del Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE), motivo del presente trabajo de investigación.

Además existen organismos que promueven diversas actividades relacionadas con la ciencia, tecnología e innovación, comprendidas dentro del Sistema Nacional de Innovación (SNI) y que se han visto involucrados, directa o indirectamente, apoyando a la educación básica en diversos programas, concursos o eventos, entre los cuales se encuentran (Dutrénit et al., 2010):

- El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT): organismo que elabora e implementa las políticas nacionales de CTi. Durante los años setenta las políticas de CTi estuvieron orientadas hacia la formación de capacidades nacionales, con el objetivo de evitar una mayor dependencia del extranjero. El CONACyT ha jugado también un papel relevante en el financiamiento y la distribución de una parte importante de los fondos federales asignados a la promoción de la Ciencia y la Tecnología. Algunos ejemplos son:
  - Programa para la Formación de Científicos y Tecnólogos (programa de becas para estudios de posgrado)
  - Sistema Nacional de Investigadores (SNI)
  - programa para apoyar proyectos en Ciencia y la Tecnología
- La Red Nacional de Consejos Estatales de Ciencia y Tecnología (RENACECYT): asociación civil que funciona como un foro de discusión permanente, en donde se sugieren iniciativas orientadas a la promoción del desarrollo tecnológico en los estados que integran la federación mexicana. La RENACECYT fue establecida en 1998, como resultado de una iniciativa nacional para descentralizar las actividades de CTi, promoviendo un mayor desarrollo de estas actividades en los estados. Para alcanzar este fin, se ha propuesto impulsar una mayor interacción y colaboración entre los diferentes consejos estatales.

#### ***I.IV. ESTUDIO DE CASO: CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE***

En este marco conceptual y analítico general se inserta el caso de estudio que será la base y referencia empírica de esta investigación, concretamente hablando, el referido al concurso anual del Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE), llamado “Concurso de Innovación Tecnológica en Escuelas Secundarias Técnicas Públicas del DF”, en el cual las 119 escuelas Secundarias Técnicas, pertenecientes a ésta zona geográfica, son invitadas a participar.

La finalidad del concurso es desarrollar algún proyecto, prototipo, ensayo o modelo, que pueda surgir a este nivel en el marco de la innovación educativa, en un área tecnológica determinada, presentarlo a concurso ante un consenso determinado y un jurado calificador de expertos, para finalmente, obtener los resultados de la participación. Dicho concurso se llevó a cabo desde el año 1985 y hasta el año 2013, ininterrumpidamente, aunque por darle preferencia al concurso “Soluciones para el Futuro”, patrocinado por Samsung Electronics México, no se celebró en el 2014 y por el recorte en el presupuesto que sufrió la Secretaría de Educación Pública en el presente ejercicio fiscal, tampoco se realizó en el 2015, sin embargo, no existe ningún argumento o evidencia que apunte a que no se llevará a cabo en futuras oportunidades.

La literatura que de forma dispersa ha analizado el papel de estos concursos y torneos de innovación, es clara en enfatizar la importancia de estos eventos para:

- dinamizar vínculos entre los centros de investigación y empresas
- alentar y promover la creatividad de los jóvenes inventores participantes.

De esta forma, el concurso del CITE debería ser, idealmente, una instancia para impulsar y fomentar la innovación tecnológica en ese nivel. Sin embargo, lo que en realidad sucede, dista mucho de dicho enfoque. Conforme pasan los concursos, año tras año, muchas de las personas que nos involucramos de manera directa (participando con algún proyecto) o indirecta (asistiendo como observador o invitado del consenso), observamos muchas anomalías entorno a las presentaciones que se llevan a cabo, los prototipos que se exhiben o la evaluación de los mismos.

Cada año se puede apreciar que el concurso en cuestión se vuelve único, pero en este caso, lamentablemente, irreplicable. Esto es, no existe una referencia de ningún tipo para evitar vicios que se están repitiendo constantemente y así, más de la mitad de los proyectos que se presentaron, en años anteriores, son los mismos, pese a que sean traídos por diferentes escuelas. En casos extremos, inclusive, se presentan prototipos desarrollados profesionalmente

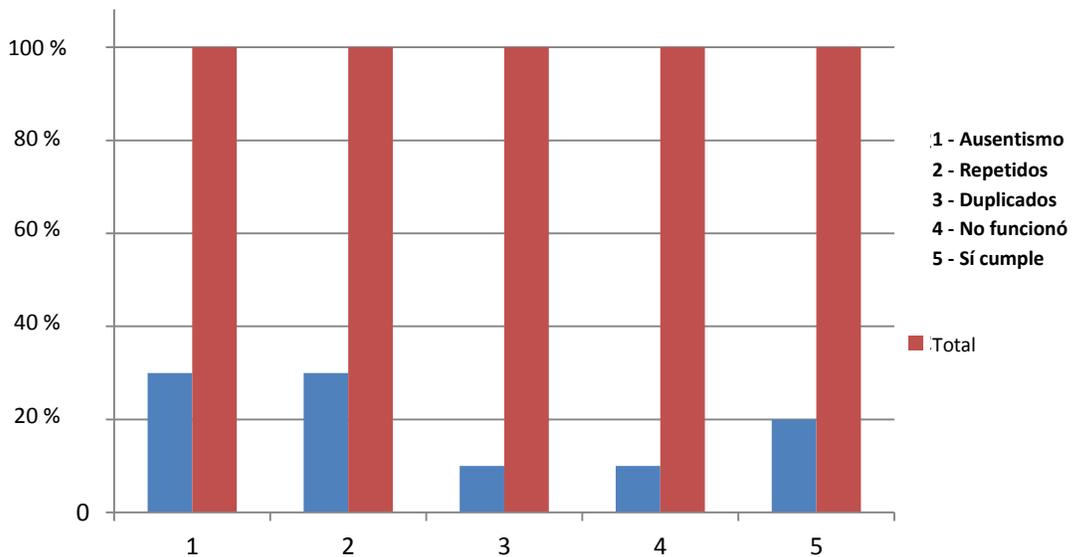
por alguna institución o basados en productos comerciales que podrían estar invadiendo Derechos de Propiedad intelectual o Industrial, lo cual constituye un problema aún mayor y de otra índole. El concurso de este modo se vuelve un evento que el CITE parece repetir para cumplir con cierto mandato jerárquico organizacional. Aunque en ciertas ocasiones el concurso fue el escaparate de algunos buenos proyectos tecnológicos, por las razones antes dichas, ya no representa por sí mismo un estímulo efectivo al desarrollo tecnológico.

La dinámica procesual del concurso sigue el siguiente camino. El proceso de selección comienza cada año, allá por los meses de enero o febrero, aunque seguramente ha sido planeado desde que comienza el ciclo escolar, por los meses de julio o agosto. El CITE manda una invitación, vía la Secretaría de Educación Pública (SEP), a todas las Escuelas Secundarias Técnicas del DF y área metropolitana, para que asistan a sus instalaciones con la finalidad de llevar a cabo una reunión informativa. Llegado el día de la reunión, se comunica y acuerda el área tecnológica, científica, temática, etc., entorno a la cual girará el concurso ese año (ergonomía, medio ambiente, área tecnológica abierta, etc.) y se establece la fecha del mismo, generalmente a efectuarse por los meses de febrero o marzo.

En ese momento se cuenta con seis semanas, en promedio, para realizar diferentes actividades entorno a la participación en dicho evento, las cuales van desde hacer una selección de alumnos de todos los grados (primero, segundo o tercero), evaluarlos de manera teórica y práctica (a juicio del profesor) y escoger sólo a uno de ambos turnos que representará a toda la escuela, además de buscar alternativas por los medios que cada quien considere adecuados, analizar toda la información recabada y preparar el proyecto con el que se decida participar. Si en este punto se busca alguna información acerca de prototipos que se presentaron en años anteriores, directamente en el CITE o en su página oficial de internet, no existe ninguna referencia para seleccionar o descartar ideas que vayan surgiendo o peor aún, tampoco existen limitaciones para no duplicarlos. Aunado a lo anterior, no importa que área científico tecnológica se haya acordado, muchos de los trabajos que se registran, presentan y participan, ni siquiera cumplen con eso.

Una vez que el alumno que se seleccionó ha sido registrado, no se exige evidencia física alguna de que el prototipo que se describe funcione o al menos, que exista. Llegado el día del concurso se presenta otro problema más, ausentismo o falta de proyectos o prototipos que no llegaron, con una tendencia de tres de cada diez exposiciones. Como previamente se ha establecido el horario en que cada escuela debe presentar su exposición, esto genera grandes espacios de tiempo sin que se realice ninguna actividad y muchas de las personas presentes tienden a irse definitivamente o se retiran y regresan mucho después.

GRÁFICA 01. TENDENCIAS DE PARTICIPACIÓN DE LOS CONCURSOS DEL CITE.



Elaboración propia con datos recabados entre 1995 - 2013

Entre los que sí presentan su trabajo, en promedio, tres de cada diez son una repetición de años pasados, uno de cada diez presenta lo mismo que otro, uno de cada diez no funcionó y sólo dos de cada diez cumplen con la parte de “innovación” o por lo menos, presentan algo que no se ha visto en los últimos cinco años. A grandes rasgos, año con año, se cumplen las tendencias mencionadas, por lo que se puede observar una pobre participación

Finalmente se seleccionan los trabajos ganadores, de manera poco transparente y con completa libertad para el jurado calificador. Dado que cada año invitan a jueces diferentes, estos no conocen los pormenores de los detalles de los concursos de años anteriores y terminan seleccionando proyectos que por alguna razón no deberían ganar.

Lo anterior se repite año con año, por lo que la esencia del concurso del CITE se pierde y la finalidad de presentar e impulsar proyectos innovadores también se malgasta completamente e incluso, desmotiva a escuelas que hicieron un buen proyecto y ocuparon tiempo para cumplir con todos los requisitos que se pidieron, analizar opciones, invirtieron dinero para construir el prototipo, etc., sin obtener resultados o reconocimiento alguno.

Al no existir planificación del concurso, ni delimitarse líneas tecnológicas o áreas de conocimiento a apoyar, que estratégicamente y de forma sistemática se hayan escogido (esto observable en más de un concurso), no se sistematizan conocimientos, descubrimientos, ni nuevas ideas surgidas del concurso. Justamente estos esfuerzos innovadores desalentados son aquellos que la literatura señala como potenciales emprendimientos innovadores que vinculen al sector científico con el empresarial y/o fomenten la creatividad de jóvenes que esperan transformarse en nuevos emprendedores a nivel nacional. Esta imposibilidad de sistematizar nuevas ideas, invenciones y soluciones a necesidades del sector empresarial, impiden que se generen aprendizajes a nivel organizacional.

#### ***I.V. JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN***

Actualmente, existe la percepción de que el progreso técnico es el factor determinante del crecimiento económico a largo plazo y con ello, a la mejora de la calidad de vida. Las actividades de i+d son la mayor fuente de producción de conocimientos e ideas que sustentan dicho progreso. La innovación depende cada vez más de la habilidad para utilizar el nuevo conocimiento producido y combinarlo con el que ya existe en las empresas. Para tal fin, las capacidades para aprender por medio de la interacción son el factor clave para la innovación. El

conocimiento nuevo y comercialmente útil es producto de la interacción y aprendizajes entre varios actores de un sistema de innovación (UE, 2001).

En este contexto, los países diseñan programas y políticas para el sector de ciencia, tecnología e innovación (CTi) que implican, entre otras dimensiones (Stezano, 2011):

- la fijación de prioridades nacionales de investigación a mediano y largo plazo
- el desarrollo de nuevos incentivos, nuevas conductas y procesos de comercialización en el sector científico
- el apoyo a esquemas que buscan incentivar la i+d empresarial
- la búsqueda de canales de transferencia tecnológica y de conocimientos entre el sector empresarial y el sector de investigación.

Esta planificación y diseño a nivel de los sistemas nacionales de innovación se refleja en México a través del Plan sexenal nacional de desarrollo Económico del gobierno federal. De esta programación gubernamental es de especial interés para el sustento de esta tesis el apoyo público que se otorga a la Ciencia y Tecnología, enfocado a la educación básica que se brinda en las secundarias técnicas del DF.

Una Secundaria Técnica, además de brindar educación básica para el sano desenvolvimiento de los individuos en la sociedad, ofrece la opción de enseñar actividades de carácter meramente técnico, con lo cual busca un enfoque científico y tecnológico, que en conjunto, propicien individuos con un perfil enfocado a disciplinas de este tipo, siguiendo así con la intencionalidad que el Presidente General Lázaro Cárdenas del Río, dejó claramente plasmada al crear organismos públicos como el Instituto Politécnico Nacional, en 1936 (Abarca, 2001).

Sabiendo que el trabajo que se realiza en las Escuelas Secundarias Técnicas no es suficiente para la creciente demanda nacional e internacional, la Secretaría de Educación Pública (SEP) genera mecanismos u organismos que complementen dicha educación, surgiendo entonces, el Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE) en años recientes. Su principal referente, además de

diversas actividades de carácter social, es el concurso anual de innovación tecnológica educativa que coordina y lleva a cabo al interior de sus instalaciones y es tema articulador de este trabajo.

Dada la importancia e impacto viable del concurso del CITE para apoyar e incentivar a los jóvenes con potencial creativo, se vuelve necesario generar parámetros que midan dicha variable en las generaciones pasadas, es decir, medir el alcance que han tenido los concursos desde su aparición hasta la actualidad. Si bien es cierto que la tendencia de este tipo de concursos de innovación surgidos en el sector público educativo es reemplazarlo por las nuevas apuestas del gobierno federal (véase por ejemplo el programa de “Pepe y Toño” que impulsa iniciativas emprendedoras entre los jóvenes), debería ser un referente para definir estrategias y políticas públicas a seguir a corto, mediano y largo plazo.

No obstante, esta situación no debería conducir a un total pesimismo sobre el futuro del concurso, siempre que este sea revisado y repensado. Como señalan Haller et al. (2011), en última instancia, la gran mayoría de los concursos de innovación actuales tienen aún un margen de mejora, ya que muy habitualmente se realizan por medio de un enfoque de ensayo y error, dando un margen a espacios de aprendizaje y mejora de las actividades.

Muchos de los inconvenientes descritos previamente radican en la falta de referencia, continuidad y sistematización de los resultados de los proyectos que intervienen en el concurso de innovación. El CITE debería tener algún tipo de información para libre consulta que les permitiera a las escuelas participantes:

- 1) Conocer las reglas del concurso en cuanto a tiempos de registro, días de sorteo, cantidad de escuelas participantes, horarios de presentación, modo de evaluación, etc. Si bien esta información se hace llegar a las escuelas, en muchas ocasiones es fuera de tiempo o muy justo, por lo que no se pueden corregir fallas en las presentaciones, coordinarse adecuadamente o incluso, asistir.

- 2) Tener bien claro el área en el que se va a realizar el proyecto de innovación y recibir apoyo en caso de que no se cumpla, con tiempo suficiente para que se pueda presentar algún otro trabajo.
- 3) Tener modelos de referencia o fotografías en las que aparezcan diseños que no pueden competir o fueron presentados en años anteriores y cuya finalidad, diseño o principios sean los mismos.
- 4) Darle seguimiento a prototipos presentados en años pasados, principalmente si resultaron ganadores, a lo largo de todo el año o hasta que se logren incorporar a la comunidad escolar o a la sociedad y darle algún tipo de bienestar a la misma.
- 5) Tener acceso al diseño de prototipos que aportaron algún tipo de beneficio a la comunidad escolar.

Además el CITE debería:

- 1) Proporcionar diseños de prototipos de dominio público que puedan realizarse en las escuelas y aportar algún tipo de beneficio a la misma.
- 2) Realizar visitas de seguimientos a los diferentes centros educativos para supervisar el avance de los prototipos ganadores, así como fomentar el desarrollo tecnológico y la innovación con talleres o actividades que ellos mismos promuevan.
- 3) Ser el enlace entre las escuelas participantes y las empresas, invitándolas, según el ramo de las mismas, a los concursos que se realizan.
- 4) Dar las facilidades para que pueda haber retroalimentación con la iniciativa privada e incluso, buscar que ésta participe en algunas actividades directamente en los centros educativos.

## PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

El análisis de los concursos del CITE, en el periodo de 1995 a 2013, muestran que es un concurso que:

- en este nivel educativo es una manera de incentivar a los jóvenes

- se constituye en potencial escaparate tecnológico de invenciones, ingenios, artificios y/o ideas
- ha demostrado en experiencias anteriores que es una instancia que facilita el desarrollo de ideas con potencialidad de convertirse en un desarrollo tecnológico
- es un espacio colectivo que permite la integración de la comunidad escolar
- es una vía potencial de transferencia del conocimiento del sector educativo hacia la sociedad y/o el sector empresarial.

No obstante, el análisis de estos concursos anuales, también ha mostrado la existencia de algunas debilidades, inconsistencias y discontinuidades que se relacionan con su modelo de gestión.

Con base en lo anterior, se propone la siguiente pregunta de investigación: ¿cuáles son las principales características del modelo de gestión de los concursos CITE que pueden potenciar los efectos positivos del concurso sobre la comunidad escolar, como es el involucramiento y participación activa de las Escuelas Secundarias Técnicas y la creación de ambientes de trabajo creativos?

#### PLANTEAMIENTO DE LA HIPÓTESIS DE INVESTIGACIÓN

El modelo de gestión de los concursos del CITE, que potencie los efectos positivos del concurso sobre la comunidad escolar, debe ser un esquema que permita gestionar, en tiempo y calidad, las principales variables que configuran el concurso:

- la transparencia
- la claridad de los requisitos de la edición del concurso en cada año
- los formatos que solicitan
- las condiciones de presentación el día de la competencia
- los incentivos posteriores que se da a los proyectos ganadores
- el seguimiento a proyectos ganadores
- la vinculación escuela / empresa

Lo anterior permite señalar que el modelo de gestión tecnológica que permita que el concurso de innovación tecnológica del CITE incentive el involucramiento y participación activa de las Escuelas Secundarias Técnicas y la creación de ambientes de trabajo creativos debe caracterizarse por:

- un esquema organizativo que facilite el flujo eficiente de información entre organizadores del concurso y participantes
- un marco analítico referencial que justifique la importancia del fomento a las actividades de Ciencia, Tecnología, Innovación y Creatividad de los jóvenes en formación, basado en datos e información estadística sobre la evolución del concurso en años recientes.

## ***I.VI. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN***

### ***OBJETIVO GENERAL***

- Plantear elementos críticos imprescindibles en un modelo de gestión tecnológica que permita un flujo eficiente de información entre el CITE y los participantes de las Escuelas Secundarias Técnicas y que propicie ambientes de trabajo donde la creatividad sea el objetivo central.

### ***OBJETIVOS ESPECÍFICOS***

- Generar un marco teórico de referencia que dé soporte a la importancia que tiene el CITE para las Escuelas Secundarias Técnicas, en especial, a las actividades de fomento a la Ciencia y la tecnología que en este nivel son básicas para el futuro desarrollo de profesionistas con estas capacidades.
- Desarrollar un instrumento de medición (encuesta, cuestionario, guía de observación, etc.), mediante la cual se pueda recopilar información detallada acerca de diversos pormenores que suceden anualmente durante el desarrollo de los concursos de innovación tecnológica.

- Realizar un estudio estadístico para determinar puntos clave en el proceso mencionado, determinando parámetros esenciales que sirvan de referencia para la generación del modelo a proponer, entre los cuales están:
  - ❖ número de escuelas que se inscribieron
  - ❖ número de escuelas que realmente asistieron
  - ❖ número de escuelas que presentaron un prototipo / modelo
  - ❖ número de escuelas que deberían haber concursado
  - ❖ escuelas que más reconocimientos han obtenido (dentro de los primeros 5 lugares),
  - ❖ estímulos o premios otorgados, la asistencia o vinculación de empresas
  - ❖ modelos / prototipos que se han repetido a través de los años
  - ❖ información relativa al impacto hacia la sociedad, comunidad escolar o industrial y
  - ❖ seguimiento a posibles prototipos con potencial
- A partir del marco teórico generado, de la información recabada y del análisis estadístico realizado, proponer un modelo de gestión tecnológica que sirva de base para futuros eventos.

## ***I.VII. METODOLOGÍA A UTILIZAR***

### ***ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN***

Esta investigación tiene como objetivo general el planteo de un modelo de gestión tecnológica que permita un flujo eficiente de información entre el CITE y los participantes de las Escuelas Secundarias Técnicas que se involucran en el concurso anual sobre innovación tecnológica que se realiza en sus instalaciones, así como propiciar ambientes de trabajo en donde la creatividad sea el objetivo primordial a desarrollar durante dichos concursos.

La estrategia de investigación adoptada para el cumplimiento de dicho objetivo es el análisis de datos derivados de:

- entrevistas a informantes calificados seleccionados (personal administrativo que regula el concurso en varios niveles: directivos, jefes de área y personal que lo lleva a cabo).
- fuentes secundarias relevantes sobre el concurso de innovación del CITE (revisión de concursos de años anteriores, así como toda la documentación que sustenta su existencia).
- recopilación a través de formatos diseñados ad hoc para el análisis de los Concursos CITE 1995-2012 y una guía de observación que se presentan en los anexos del documento.
- experiencia de primera mano con las observaciones que he podido realizar al involucrarme directamente en varias ediciones.
- revisión bibliográfica de concursos similares, tanto en el ámbito nacional como internacional.

Las fuentes secundarias se utilizan con el fin de obtener información sobre las dinámicas de la interacción entre los actores protagónicos de las distintas ediciones, dentro de las redes ciencia / ámbito académico / industria. Por otra parte, las entrevistas y los medios utilizados para conseguir información, recaban la evaluación que los agentes hacen sobre esas dinámicas de interacción y sus resultados.

En relación al diseño de la investigación, el modo de indagación, la orientación metodológica y el tipo de método seleccionado, se apoyan en el campo de estudios sociales de la ciencia, tecnología e innovación que han analizado este tipo de concursos y competiciones (Boden y Stern, 2002). En este sentido, se asumen algunos supuestos teóricos / analíticos de este emergente campo de estudios:

- la importancia central de los actores no empresariales que participan e inciden en los procesos de innovación como productores y/o usuarios de conocimiento y tecnología.

- la alta relevancia de los procesos de creatividad y de captación de talento como dinámica de generación de procesos de innovación.
- el carácter no lineal e interactivo de los procesos de innovación basado en la formación de redes de aprendizaje, conocimiento e innovación.

Del mismo modo, este método situado en el nuevo campo de estudios sociales en ciencia, tecnología e innovación, asume un tipo de pregunta de investigación abierta y normativa, que se basa en un modo de indagación exploratorio, descriptivo, prescriptivo y crítico. Se asocian a esta estrategia de investigación determinadas técnicas, de las cuales, en el presente estudio, se adopta la de estudios de caso (Boden y Stern, 2002).

Suele considerarse a un estudio de caso como la metodología o el método estratégico determinado que se utiliza para analizar determinado problema. John Gerring (2004), lo define en términos de un estudio intensivo de una sola unidad, la cual tiene el potencial de influir y afectar a muchas otras unidades cercanas a ella. De acuerdo con el autor, los casos de estudio se van construyendo sobre una variedad de evidencias que se tienen de primera mano, generalmente empíricas, distinguiendo entre aquellos que son formales y los que no lo son, ya que en éstos últimos las premisas que van surgiendo son muy importantes para los resultados obtenidos. En muchas ocasiones el caso de estudio actual se debe apoyar en otros similares que ya han sido examinados anteriormente y en consecuencia el valor de la experiencia se vuelve muy importante. En todo momento debe tenerse presente el o los objetivos que se persiguen (pregunta de investigación), ya que la separación entre la unidad de estudio y las variables asociadas es muy pequeña y suele provocar desviaciones descriptivas o causales. En la siguiente tabla se resumen los principales aspectos que se consideran para sustentar y validar un estudio de caso, tal como se realizó en la presente investigación:

TABLA 05. PRINCIPALES ETAPAS O FASES CONSIDERADAS EN UN ESTUDIO DE CASO.

FASE	TÁCTICAS DE ESTUDIO	RESULTADOS ESPERADOS
Sustento y validación del estudio	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Múltiples fuentes de estudio y/o evidencia</li> <li>• Informantes claves del proceso</li> <li>• Experiencias previas</li> </ul>	Recolección de información
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar comparaciones</li> <li>• Estudios estadísticos</li> </ul>	Análisis de datos
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Usar lógica de réplica y comparación</li> </ul>	Conclusiones
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propuesta o aplicación in situ</li> </ul>	Legitimidad de la información

Elaboración propia con datos de Gerring., 2004

## ***CAPITULO II: MARCO TEÓRICO***

---

### ***INTRODUCCIÓN***

En este capítulo se presentan los conceptos y discusiones que sustentan las hipótesis sobre las características que deben tener los concursos de innovación en instituciones educativas para gestionar a los mismos, favoreciendo la incorporación de funciones de difusión de la ciencia y la tecnología en los centros educativos e incentivando la creatividad de los jóvenes estudiantes. La investigación asume que tal esquema de gestión debe apoyarse en la transparencia de las reglas del concurso, la claridad de los requisitos de la edición del concurso en cada año, los formatos solicitados a las instituciones, las condiciones de presentación el día de la competencia, los incentivos posteriores que se da a los proyectos ganadores, el seguimiento a proyectos ganadores y el potencial de vinculación entre las escuelas y centros con el sector empresarial.

Desde los supuestos anteriores, este capítulo elabora un marco analítico que contribuya al objetivo general de este trabajo, el cual es desarrollar un modelo de gestión tecnológica que permita un flujo eficiente de información entre el CITE y los participantes de las Escuelas Secundarias Técnicas que se involucran en el concurso anual sobre innovación tecnológica que se realiza en sus instalaciones, así como propiciar ambientes de trabajo en donde la creatividad sea el objetivo primordial a desarrollar durante dichos concursos.

En primer lugar, se desarrollan varios conceptos que definen el carácter complejo y multidimensional del fenómeno a estudiar. Con el objetivo de ampliar el esquema conceptual que se propone en esta investigación, se plantean los siguientes conceptos y nociones teórico analíticas que conforman el contexto estructural en que se sitúa el objeto de estudio: (i) el contexto institucional y normativo de la educación pública nacional en que se inserta el CITE; (ii) la discusión en torno a las innovaciones sociales en cuanto los concursos CITE que atañen a dimensiones económicas, pero también de logro de impactos sociales que tienen un carácter intangible; (iii) las tensiones y debates en que se insertan las reformas educativas que buscan plantear nuevas estrategias para fomentar la creatividad, ingenio y habilidades de niños y

jóvenes; (iv) el papel jugado por las tic en procesos de innovación social; (v) la relevancia de la temática de desarrollo sustentable en cuanto a orientación y énfasis que debería estar suficientemente enfatizado en el diseño de los concursos de innovación de CITE; (vi) los procesos de construcción de creatividad en los jóvenes y su espíritu emprendedor.

En segundo lugar, se plantean los principales conceptos y análisis existentes respecto a los concursos de innovación tecnológica, destacando la relevancia de los antecedentes de estos concursos cuando son implementados por empresas y el papel de los torneos para desarrollar ideas con potencialidad de transformarse en productos. En este proceso de identificación de ideas con alto potencialidad, cumple un rol clave un proceso de etapas de filtrado y selección de las ideas que van avanzando en los concursos.

Finalmente, en tercer lugar se aborda la otra temática analítica central de este trabajo: los modelos de innovación tecnológica. A este respecto, se muestra que los esquemas organizativos de los torneos y concursos de innovación muestran trayectorias, evoluciones y transformaciones en función de los distintos objetivos del concurso, los cuales, a su vez, dependerán de la organización promotora del evento.

Así pues, en el presente capítulo se trata de enfocar la importancia de este tipo de concursos de innovación educativos por dos principales razones:

- permiten que la institución educativa difunda su conocimiento al exterior, a otras organizaciones, fuera de su entorno, muy especialmente a empresas que obtienen en el marco de procesos de innovación abierta nuevos conocimientos
- estimulan la creatividad de los jóvenes estudiantes y por añadidura, potencialmente en empresas.

## **II.I. FUNDAMENTOS**

### **II.I.1. CONTEXTO INSTITUCIONAL Y NORMATIVO**

Históricamente la educación básica en México constituye un derecho que cada individuo nacido en este país puede exigir a su gobierno, desde que se lograra instituir como tal en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos en 1917 y se creara la Secretaría de Educación Pública (SEP) en el año de 1921. Desde entonces, muchas generaciones de mexicanos hemos podido beneficiarnos de ella, alcanzar cierto nivel económico y social y trascender en diversos campos de la sociedad, la ciencia y la tecnología.

El 29 de Septiembre de 1921 el presidente Álvaro Obregón expide el decreto de creación de la Secretaría de Educación Pública, el cual aparece publicado en el Diario Oficial el 3 de octubre del mismo año. Nombra al Lic. José Vasconcelos secretario del despacho y a su vez el Lic. Vasconcelos nombra al Ing. Luis V. Massieu Pérez, egresado del H. Colegio Militar, Jefe del Departamento de Enseñanza Técnica Industrial y Comercial. Reunidas estas tres personalidades, coincidieron en la idea de crear una escuela de carácter técnico, con inclinación específica a la capacitación de mecánicos ferrocarrileros, ya que en aquella época era un elemento principal para el desarrollo económico del País. Esta idea fraguó finalmente en la creación del Instituto Técnico Industrial (ITI) (Alcántara et al., 2004).

Las primeras generaciones de mexicanos que se beneficiaron con la educación pública gratuita percibían este logro como todo un adelanto en materia de derechos humanos, una oportunidad única para alcanzar un estatus económico y social, la forma de colaborar para que el país se desarrollara internacionalmente, el poder competir con los extranjeros que eran dueños de tierras y recursos naturales, etc. Conforme pasaron los años, el país entendió la necesidad de tener ciudadanos cultos y preparados que ayudaran a impulsar su economía (Abarca, 2001).

A la par de las instituciones públicas, las cuales impulsaban principalmente el conocimiento científico, surgen diversos organismos que tenían como finalidad preparar individuos en el campo técnico y no sólo como materia prima para las escuelas de educación superior como el

Instituto Politécnico Nacional (IPN), sino también para que pudieran integrarse rápidamente en el sector económico industrial o ejercer un oficio para su propio bienestar. Luego de la segunda guerra mundial, las escuelas que ofrecían este tipo de preparación tuvieron un gran auge en México (Alcántara et al., 2004).

Finalmente, tras varios intentos por establecer un sistema educativo técnico adecuado para el sistema económico del país, apareció el concepto de Escuela Secundaria Técnica y muchos planteles pertenecientes a la SEP adoptaron el nuevo modelo. Como tales, las Escuelas Secundarias Técnicas se enfocan en el desarrollo de habilidades manuales de carácter industrial y aunque al paso de los años se han modificado los oficios que se ofrecen, siempre se ha mantenido la esencia original y la estrecha relación con el sector productivo (DGEST, 2015).

Si bien, cada generación de ciudadanos tiene exactamente los mismos derechos y obligaciones, los cambios nacionales e internacionales que afectan directa o indirectamente el comportamiento de las sociedades, han hecho que se perciban de manera diferente e incluso, que se adopten de manera diferente. Basta con observar los avances que en materia tecnológica ha sufrido la humanidad en los últimos cien años para entender como se ha modificado el comportamiento de las personas, pero más aún, la forma en que percibimos al mundo y los intereses que ahora nos mueven.

Actualmente y con la finalidad de impulsar la educación y el desarrollo científico y tecnológico en México y así cumplir con lo descrito en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo tercero), El Plan Nacional de Desarrollo, La ley de Ciencia y Tecnología y los propios planes y programas que se promueven en la nueva reforma educativa, el gobierno ha promovido diversos instrumentos de política pública, entre los cuales se encuentran:

- 1) Educación obligatoria hasta el nivel medio superior
- 2) Equipamiento de escuelas
- 3) Dotación de equipos electrónicos (laptops o tablets)
- 4) Programas de acceso a las TIC's

- 5) Internet gratis
- 6) Creación de Instituciones y Organismos Públicos Especializados
- 7) Premios Nacionales y/o concursos Estatales / Distritales Públicos y Privados
- 8) Apoyos institucionales
- 9) Destinar montos del presupuesto federal
- 10) Apoyos sectoriales y estatales
- 11) etc.

En el rubro de la creación de instituciones y organismos públicos especializados que respondan a la necesidad de generar un sistema público de formación técnica orientado a la capacitación de mano de obra calificada en estrecha conexión con las necesidades del sistema productivo, el gobierno ha apostado por fundar institutos cuya finalidad es la investigación aplicada en diversos áreas y campos tecnológicos, para así lograr o al menos impulsar, el desarrollo de ciencia y tecnología. Esta visión ha permeado hacia todo el sistema educativo, por lo que incluso, en la educación básica, existen organismos cuya existencia se basa en ello, como el Centro de Innovación Tecnológica Educativa.

El CITE tiene como prioridad ser un apoyo para todas las escuelas secundarias técnicas del Distrito Federal, brindar los espacios para la interrelación de las mismas, impulsar el desarrollo de tecnologías e innovaciones que se presenten en cualquier campo, dirigir los esfuerzos individuales hacia una meta común y ser el escaparate para que las empresas fijen su atención en este nivel. Como se puede observar, este instituto es pieza clave entre la educación básica y el sector productivo (CITE, 2013).

De particular interés para el presente trabajo es el estudio, recuento y análisis de los diversos factores y variables que inciden en los concursos de Innovación Tecnológica que anualmente realiza el CITE en sus instalaciones, dado que el principal objetivo para la existencia de los mismos, es el incentivar y valerse del ingenio de las nuevas generaciones para la concepción de ideas / prototipos / propuestas / modelos, etc., que resuelvan necesidades de la sociedad o aborden problemas desde una perspectiva diferente y aunque ciertamente se parte del mismo

concepto de innovación con fines de lucro, la motivación principal es el campo social con miras a la innovación educativa, con sustento en la tecnologías de la información y la comunicación, en apego al desarrollo sustentable y sin perjuicio del medio ambiente, todo de acuerdo con la regulación y políticas públicas que sostienen al sistema.

### ***II.1.2. INNOVACIONES DE TIPO SOCIAL***

Entendiendo la importancia que tiene la Ciencia y la Tecnología para las sociedades actuales, muchos gobiernos basan sus estrategias de desarrollo económico en generar políticas públicas y de regulación que les favorezcan. Por supuesto, México ha adoptado esta filosofía, destinando recursos anualmente para fomentar dichos campos y no solo en los altos niveles de la educación superior, de especialidades o postgrados, sino también a nivel medio superior e incluso en la educación básica que se imparte en toda la demarcación (Carreras et al., 2006).

En la actualidad, bajo el entorno globalizado en el cual vivimos, los conceptos que involucran factores económicos, sociales, políticos, científicos y tecnológicos, cobran una relevancia realmente crucial para todos los países. Caso particular es el de la innovación, pues se le considera el motor que mueve todas las economías en el mundo entero y ya que es consecuencia, entre otras cosas, de la interacción de la Ciencia y la Tecnología, en cada Estado se vuelve necesario generar políticas que estén orientadas a fomentar, medir y brindar los medios necesarios para que ésta se desarrolle constantemente y por lo tanto, la sociedad pueda beneficiarse (Schensul, 2012).

Luego de diversos esfuerzos encaminados a medir e interpretar adecuadamente las actividades relacionadas con la innovación, se crean organizaciones y modelos que definen toda la estructura en donde éstas se mueven. Así, surge el manual de Oslo como el principal exponente para tratar de homogenizar criterios a nivel internacional, aunque con el paso de los años ha quedado por demás evidenciada la necesidad de adecuarlo al entorno de diversos países, zonas geográficas o sectores. Si bien el manual de Bogotá es la respuesta que encontraron países

Latinoamericanos para “tropicalizar” el manual de Oslo, entre ambos existen diferencias sustanciales y menos generalizadas. Con el paso de los años han surgido diversas revisiones con el propósito de adecuar y abarcar la mayor cantidad de actividades en donde se involucra la innovación, sin embargo, el punto de vista desde el cual se han hecho dichas modificaciones, ha sido el económico. La idea generalizada de ambos manuales es la innovación con fines de lucro, es decir, se establece el beneficio económico como principal factor para considerársele una innovación y sólo en fechas recientes ha empezado a considerarse el enfoque social (Morales, 2009).

La innovación es un fenómeno complejo que implica el involucramiento coordinado de varios actores económicos y sociales, tanto de carácter público como privado. Reconocer que la innovación depende de las interacciones entre diferentes agentes dio lugar al surgimiento del concepto de los Sistemas Nacional de Innovación, enfoque ampliamente abordado por Freeman (1987), Lundvall (1992) y Nelson (1993). Actualmente aún se discute sobre las características principales que deben considerarse para poder llamarle innovación a algo (en especial por la diversidad de actividades que se incluyen dentro del propio concepto), sin embargo, es bien aceptado el hecho de que existen innovaciones sociales que tienen también un impacto económico, medible o no, a corto, mediano o largo plazo (Dutrénit et al., 2010).

En este punto cabría preguntarse ¿qué pasa con todas aquellas actividades cuyo resultado no es un beneficio económico medible directamente, sino más bien se basan en procesos cuyo objetivo es, por ejemplo, eficientar recursos (como el humano) y qué sin embargo, sí se está innovando?. Entendido de dicha manera, se reconoce entonces, la innovación desde un punto de vista no empresarial, sino más bien de tipo público, enfocada en la sociedad, en la salud, en la educación y/o en el medio ambiente, todo con miras a lograr un desarrollo sustentable entre la industria y el entorno (Balfhor, 2003).

A través de los años, muchos expertos han explicado el comportamiento de diversos factores que se relacionan directa o indirectamente con los sistemas de innovación y que en consecuencia los afectan. Si bien es cierto que se han identificado a los gobiernos, a las

empresas y a las universidades como los principales actores de cualquier sistema de innovación, recientemente, la sociedad, ha empezado a reconocerse en el ciclo de la innovación como un cuarto actor igualmente importante para impulsar y también generar, procesos innovativos. De esta manera pasamos de modelos lineales que explicaban el proceso de la innovación de manera muy simple, a los complejos sistemas de interacción en donde se estudian, además, diversos aspectos y actores no propiamente empresariales, los cuales, sin embargo, han adquirido un papel muy importante como catalizador de las innovaciones económicas que se están desarrollando (Terwiesch et al., 2008).

A menudo la innovación se confunde con la invención y a esta última se le considera como un hecho aislado, producto de la genialidad o la inspiración de la persona que la realizó, pero es en realidad el resultado de un proceso social que tiene lugar en la vida cotidiana y que finalmente se plasma en un hecho específico, asociado a un conocimiento técnico y/o científico. De ahí, puede surgir o no la innovación, como resultado de un largo proceso, de un cúmulo de intentos fallidos y de pequeñas mejoras que en un momento determinado cambian la tendencia, la dirección de un proceso, la calidad de un producto o la técnica de un procedimiento determinado (Rodríguez et al., 2008).

En las innovaciones sociales el beneficio está orientado a favorecer a los miembros de una comunidad. En América Latina, por ejemplo, a lo largo de los años se ha luchado por alcanzar una igualdad económica, ya que aunque en éstos países es en donde existe mayor riqueza de recursos naturales (riqueza intangible), también se concentra una gran parte de población que está sumida en la pobreza. Los ámbitos en que se puede enfrentar y transformar dicha desigualdad son muy variados, pero para ello es indispensable utilizar el potencial creativo y todas las voluntades de los diversos países del continente, en las cuales están comprometidas personas con espíritu emprendedor, capaces de idear y gestionar cambios y de asumir riesgos, por lo que darles voz es uno de los principales propósitos que persiguen organizaciones como la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) o la Fundación W.K. Kellogg (Albaiges et al., 2009).

Las innovaciones en el campo social surgen en condiciones adversas, en donde el mercado no ha ofrecido ninguna alternativa. Por esta razón es difícil que las innovaciones se dispersen más allá del ámbito local en que se originan o que lleguen a la mayor cantidad de usuarios. Los políticos involucrados en el diseño y gestión de políticas públicas deben hacer un esfuerzo adicional por vincularse a estas innovaciones, facilitarlas y extraer de ellas lecciones útiles para tomar decisiones en pro del beneficio social. Así, se puede afirmar que la innovación social surge como parte de un proceso de aprendizaje y que la mayoría de dichas innovaciones son sólo adaptaciones creativas en procesos y contextos distintos a los originales, por lo que, aunque el éxito de una innovación no dependa de dicho proceso, sí le proporciona un sentido social (Rodríguez et al, 2008).

En el proceso de innovación en el campo social se pueden identificar cuatro grandes fases, según lo menciona, en el 2007, The Young Foundation:

- Propuesta aplicable: en esta etapa los esfuerzos están encaminados a definir concretamente un problema y a acceder a las ideas que puedan ser útiles para resolverlo.
- Implementación: en esta etapa el éxito depende de las condiciones existentes para aplicar la innovación, entre las que se cuenta el financiamiento para experimentar con proyectos piloto.
- Aprendizaje y desarrollo: en esta etapa los esfuerzos están encaminados a conjuntar elementos que favorezcan el aprendizaje, como las oportunidades para el desarrollo de nuevas capacidades o la sistematización de experiencias.
- Utilización: en esta etapa se busca la diseminación de las innovaciones y su transformación en política pública a escala local, nacional o internacional.

Se puede afirmar, entonces, que todas las innovaciones son sociales, en el sentido de que se originan, se destinan y se vuelven a aplicar en el marco de determinadas relaciones sociales, aunque ciertamente adoptan rasgos diferenciadores. En el caso de las innovaciones sociales el incentivo para generarlas va más allá de la mera cuestión económica (Carreras et al, 2008).

Es reconocido que la capacidad innovadora de una sociedad, entendida en un sentido amplio, comprende la innovación productiva, organizacional, institucional y social, siendo ésta última un factor clave en la determinación de la potencialidad de cada país. En México sólo se explota un 10 % de la inversión en i+d socialmente óptima, pero se sabe que puede llegar a ser diez veces más grande a la generada por medio de activos físicos. Lo anterior refuerza la creencia de que las políticas públicas destinadas al fomento de la i+d han sido escasas, en términos de una correcta asignación de recursos, para explotar el potencial del país (Dutrénit et al., 2010).

Otro aspecto igualmente importante es el vínculo que se reconoce entre las instituciones educativas y las empresas, pese a que en los Sistemas Nacionales de Innovación sólo se considere a aquellas de estudios superiores, sin embargo, el potencial de explotación que podría presentarse en todos los niveles educativos, incluyendo la educación básica del país, no tiene fronteras (Schensul, 2012).

Así pues, aunque la innovación tiene una esencia comercial que busca el lucro como primer resultado, aquellas de tipo social que responden a satisfacer necesidades también tendrán un valor económico intangible. En este punto vale la pena recordar que la presente investigación está enfocada a valorar el impacto social intangible que tienen los concursos de innovación del CITE (hacia la comunidad, experiencias adquiridas, etc.), más allá de las repercusiones económicas o los derechos de propiedad intelectual que estén involucrados.

### ***II.1.3. EDUCACIÓN BÁSICA Y LAS REFORMAS EDUCATIVAS***

Al considerar a la educación pública como un fiel reflejo de la esencia de las innovaciones de tipo social, se puede entender lo primordial que se vuelve el que dentro de sus instalaciones se genere un marco de convivencia que atienda diversas necesidades de los individuos, desde la educación entendida como cultura general y normas de convivencia, hasta los medios y estímulos para el mejoramiento y progreso de la vida en común. La educación puede verse,

entonces, como un marco de referencia en el que la sociedad debe buscar y propiciar cambios favorables para que se generen las innovaciones de este tipo (Ezpeleta, 2004).

Una manera que tienen los hacedores de políticas de los gobiernos mundiales, para impulsar cambios transformadores en las sociedades, se da por medio de las Reformas, en este caso, la referida a educación básica del país (preescolar, primaria y secundaria), con miras a mejorar el viejo y tradicional sistema. Debido a que en América Latina fue generalizada la Reforma Educativa, ésta se caracterizó por ser sistémica y planteó situaciones inéditas en su origen, alcance y profundidad. Se basó en el modelo internacional *Global Education Reform*, el cual fue impulsado por organismos financieros y técnicos internacionales, adoptándose, de manera generalizada, entre 1992 y 1993. La Reforma Educativa tenía como finalidad homologar criterios, generar nuevas políticas, definir el enfoque a seguir, revisar planes y programas de estudio, establecer perfiles de egreso del alumnado, delimitar profesionalización de los docentes, etc., todo con miras a alcanzar la Gestión de la Innovación en el Sistema Educativo Público de toda Latinoamérica (Alcántara et al., 2004).

En México, luego de la apertura comercial que experimentó el país a principios de la década de los 90's y respondiendo a las presiones internacionales de diversos organismos, se da la primer Reforma Educativa. Aunque si bien es cierto que en fechas recientes se ha promulgado una nueva Reforma Educativa, los efectos y resultados no serán tangibles sino hasta dentro de varios años, por lo que se puede considerar que aún se tienen los efectos de la anterior (de hecho, la estructura y contenidos son muy similares, presentando los principales cambios en cuestiones contractuales y de enfoque). Se oficializó en 1992, pero se empezó a aplicar hasta el año siguiente, bajo el lema "Por una educación de calidad", slogan que a más de 20 años de distancia, ha sido una pobre realidad en las escuelas y en general, para toda la sociedad (González, 2011 y Bazant, 2006).

Si bien es cierto que la Reforma se basó en gran medida en Gestionar la educación y tomó como referente al Sistema de Calidad ISO 9000, adoptado exitosamente por muchas empresas desde finales de la década de los 80's, también es cierto que al paso de los años se han exhibido las

carencias del mismo y el poco éxito que ha alcanzado en las escuelas, ya que más allá de ser una base para gestionar todos los procesos que en ellas se llevan, se volvió otro trámite burocrático más que no ofrece ningún valor a la estructura, a pesar de estar avalando por las autoridades y respaldado por el título de “Escuelas de calidad” (García, 2005).

La Reforma se caracterizó por tratar de conjuntar el cambio institucional con el pedagógico, descentralizar funciones y actividades en los actores involucrados, redefinir el nivel básico y toda su estructura, crear nuevas funciones evaluadoras y compensatorias, modificar planes y programas de estudio, adelgazar el presupuesto asignado a la educación, apelar a la corresponsabilidad social para ampliar las fuentes de financiamiento, eficientar la dotación de recursos para el funcionamiento regular de las instituciones e invertir en programas específicos para introducir los cambios considerados estratégicos (Ezpeleta, 2004).

La finalidad, al menos en el discurso, era competir internacionalmente con los países desarrollados, así como gestionar la educación como medio para destrabar la burocratización recorriendo todas las escalas y niveles del sistema y generar una organización como soporte de la actividad escolar. En consecuencia, la Reforma implicaba actualizar los contenidos de la enseñanza y generar un cambio curricular, el que los maestros debieran apropiarse de una concepción que desplazara la enseñanza basada en los contenidos hacia la enseñanza basada en las competencias, generar prácticas en equipo con contenidos transversales, etc. (Estrada, 2004).

Algunos de los programas oficiales que se derivaron de la reforma fueron (Ezpeleta, 2004 y Márquez, 2007):

- el Programa para Abatir el Rezago Educativo (PARE), en el que se buscaba evaluar escuelas que mostraban mayor rezago según ubicación geográfica y tipo de población atendida

- el proyecto de Gestión Escolar (implementado en coordinación entre la Secretaría de Educación Pública y la Dirección General de Innovación Educativa), en el que se buscaba evaluar problemas de enseñanza y de gestión con propuestas para su mejora.

En ambos casos las acciones innovadoras estaban encaminadas a mejorar el servicio, la estructuración institucional existente y tradicional de las escuelas para lograr una “Educación de calidad”, pero al mismo tiempo, en ambos casos imperaba una radicalidad y densidad que abarcara la mayor parte de la organización y una urgencia en su instrumentación, tanto operativa como de resultados.

A más de veinte años de puestos en marcha dichos programas, en 2007 se analizaron los resultados y el impacto que tuvieron, encontrando que el éxito en su implementación, en donde lo hubo, estuvo en relación con el arraigo de las prácticas ya existentes y en consecuencia, el fracaso estuvo en relación con la resistencia a aceptar cambios. También se observó que existía una notable complejidad y dificultad en la construcción de esos procesos en las escuelas, en muchos casos fragmentada y con una escasa repercusión o meros vestigios. Se encontraron reformulaciones no previsibles desde los modelos originales, es decir, las tendencias tomaron otros caminos no esperados. Administrativamente se pensó que era una relación lineal entre la formulación normativa de los cambios y su ejecución por parte de los agentes encargados de prestar los servicios, sin embargo eso no sucedió así (Arnuat, 2010).

Después de analizar los datos recabados y tratando de encontrar posibles respuestas a varios de los problemas descritos, se llegó a la conclusión de que mucho de ello se debía a la falta de homogeneidad entre las escuelas, ya que aunque todas tienen la misma estructura organizacional, infraestructura básica y material humano en general con las mismas funciones, al mismo tiempo y como resultado de las mismas características, aunadas a la ubicación del instituto, los problemas de la comunidad, falta de recursos, etc., cada una tiene una identidad propia que la distingue, por poco que sea. También se consideraron a las estructuras escolares poco definidas que no dan cauce a las propuestas innovadoras, ni alientan su apropiación en los planteles y que las innovaciones han tendido a tratarse como procesos eminentemente técnico-

pedagógicos, asumiendo que el resultado final será una consecuencia lógica del mismo. Otros aspectos considerados fueron la falta de recursos económicos, técnicos, infraestructura, mobiliario, áreas, etc., el recurso pedagógico que no es adecuado a las funciones que realiza, la enseñanza deseable y las estrategias para buscarla que son poco claras, la cantidad de horas por año de trabajo escolar que son muy pocas, la dependencia maestro / director en relación con la burocracia / favoritismo en los planteles, las propias características de la contratación laboral, la cultura profesional del maestro, la organización académica de la escuela, las formas de dependencia administrativa, la distribución interna de funciones y responsabilidades, el papel protagónico de los sindicatos, las tradiciones de participación social de las distintas sociedades, etc. (Ezpeleta, 2004).

Todo lo anterior genera que la gestión pedagógica siga sin vincularse con la gestión institucional, por lo que muchas escuelas aún siguen enseñando bajo el viejo esquema tradicionalista, en donde el maestro enseña de manera “mandona” (tipo monólogo) y se espera que los alumnos asimilen la información. En consecuencia, los Índices de eficiencia y/o calidad obtenidos tienen poca credibilidad, por lo que resulta obvio concluir que la Reforma Educativa de 1993 no pudo alcanzar la meta establecida y que cada vez se haga más evidente que estos contextos institucionales muestran pocas posibilidades de articulación con la parte pedagógica que parece regir al modelo (Bazant, 2006, Márquez, 2007 y Arnuat, 2010).

En cuanto a la innovación, parece lo más adecuado configurar un sentido de innovación que incorpore, por un lado, el momento de la implementación como parte de su mismo proceso y por otro, se tome en cuenta y se abra a la trama de aquellos aspectos normativos, organizativos, culturales y laborales que condicionarán su apropiación (González, 2011).

La reforma educativa es entonces, una innovación de tipo social que busca fomentar la creatividad e impulsar el ingenio y desarrollo de habilidades en los niños / jóvenes, además de impulsar el espíritu emprendedor en pro de la generación de nuevas empresas de base tecnológica, por lo que es de vital importancia para que organismos como el CITE sigan existiendo al compartir algunos de sus objetivos principales. La presente investigación aborda la

reforma educativa como factor clave para justificar la existencia de centros educativos como el CITE, pero además, ayuda a sustentar algunos de los factores positivos que potencializan los concursos de innovación que se llevan a cabo.

#### ***II.1.4. LAS TIC's EN LAS INNOVACIONES SOCIALES***

Otro esfuerzo paralelo que se ha venido dando en el campo de la educación es el uso e incorporación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación a la enseñanza, mejor conocidas simplemente como las TIC o TIC's. De igual manera y de forma generalizada, las TIC's empezaron a implementarse en el Sistema Educativo de toda Latinoamérica a principios / mediados de la década de los 90's, por lo que a la fecha se han realizado diversos estudios cuyo objetivo es medir el impacto que se ha tenido al implementarlas y tratar de incorporarlas a las actividades académicas cotidianas, considerando no sólo la dimensión tecnológica relacionada con los equipos y programas a utilizar, sino también y sobre todo, otras dimensiones como la pedagógica, la cultural y la ética (Alcántara et al., 2004 y Jerome, 2014).

En el caso particular de México, en infraestructura y financiamiento, ha habido un crecimiento general entre 1998 y 2013, posicionándose dentro de los primeros diez lugares en América Latina (Networked Readiness Index Ranking - NRIR), sin embargo, Trinidad y Tobago, país cuyo nivel tecnológico y económico es menor, ocupa una mejor posición en dicho rubro. Se ha visto que el crecimiento es mayor en las capitales y grandes urbes, en comparación con las ciudades del interior y las zonas rurales. Al analizar el equipamiento de Red Escolar de Informática Educativa se encontró que en relación con el equipamiento en áreas urbanas y rurales, el porcentaje dentro de la red de aquellas equipadas es del 66 % en zonas urbanas y apenas alcanza el 12 % en las áreas rurales. Por clases sociales, quienes más acceso tienen, son los de las más altas (Ramírez, 2006, Navarro et al., 2014 y Cituk, 2014).

Si bien los proyectos y programas son financiados por los gobiernos o las instituciones, un porcentaje importante del presupuesto para equipamiento proviene de organismos

internacionales como el Banco Mundial e Interamericano de Desarrollo y/o de compañías productoras de equipos y programas de cómputo como Microsoft, Apple, IBM o Hewlett Packard, sin dejar de mencionar los equipos que son donados por otras organizaciones e institutos como las escuelas de educación media y superior. Las dimensiones más consideradas al adquirir los equipos parecen ser la económica (costos y financiamiento) y la técnica, en contra de la pedagógica y la cultural. Se sabe que existen políticas nacionales o institucionales para la adquisición de equipos adecuados al entorno y necesidades de los alumnos, sin embargo, falta coordinación entre las diversas instancias responsables de operarlas. Por otra parte, la opinión generalizada de académicos es que no hay políticas nacionales claras o bien definidas, no hay una visión nacional o bien, las que existen son fragmentadas o desordenadas. Su opinión acerca del plano institucional no es mejor (Ramírez, 2006).

Existen más de setenta y cinco proyectos o programas de diversa índole y para diferentes niveles, relacionados con el uso e incorporación de tecnologías en el campo educativo. La diversidad de proyectos es muy amplia (Rangel et al., 2013). En la siguiente tabla se muestran algunos de los principales programas que incorporan el uso de las TIC's como principal herramienta:

TABLA 06. PRINCIPALES PROGRAMAS LANZADOS EN LOS CUALES SE PROMUEVE EL USO DE LAS TIC'S COMO PRINCIPAL HERRAMIENTA DIDÁCTICA EN CENTROS EDUCATIVOS.

PROGRAMA	DESCRIPCIÓN
e-México	Programa que se compone de e-aprendizaje, e-salud, e-comercio y e-gobierno. Es un proyecto integrador que articula los intereses de los distintos niveles de gobierno, de diversas entidades y dependencias públicas, de los operadores de redes de telecomunicaciones, de las cámaras y asociaciones vinculadas a las TIC's, así como de diversas instituciones

	<p>a fin de ampliar la cobertura de servicios básicos en educación, salud, economía, gobierno y ciencia, tecnología e industria y de otros servicios a la comunidad. Cuenta, además, con los portales discapaciNET, e-Migrantes, e-Indígenas, e-Mujer, e-Ciencia y Tecnología, Hacedores de las palabras y CCTI.</p>
<p>Red Escolar</p>	<p>Programa de la Secretaría de Educación Pública y del Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), que tiene como objetivo brindar las mismas oportunidades educativas a todos los mexicanos, llevando a cada escuela y a cada centro de maestros, materiales relevantes que ayuden a mejorar el proceso de enseñanza / aprendizaje con apoyo de las TIC's. Al mismo tiempo promueve el intercambio de propuestas educativas y de recursos didácticos, además de recuperar las experiencias que se han desarrollado con éxito en las escuelas del país. Los recursos educativos incluidos en Red Escolar se agrupan en proyectos colaborativos, actividades permanentes y cursos y talleres en línea.</p>
<p>SEC 21</p>	<p>Modelo educativo que concentra el uso integral e intensivo de las TIC's para mejorar la calidad de la educación secundaria. Este proyecto involucra diversos componentes tecnológicos en diferentes modalidades para que las secundarias tengan acceso a software de uso generalizado, materiales en formato digital, sensores y simuladores que permitan a los alumnos, además del acceso a internet y a la Red Escolar, estar a la vanguardia en el uso de tecnologías. Cuenta con más de 300 videos sobre diversos temas, que son enviados a las escuelas vía satélite, donde pueden ser almacenados en un servidor y utilizados en el aula conforme se requiera. Otros recursos con los que</p>

	cuenta el modelo son la red Edusat, las calculadoras gráficas y los materiales impresos que apoyan y soportan las estrategias de enseñanza-aprendizaje.
Red Edusat	Sistema de televisión educativa de México basado en tecnología satelital digitalizada. A través de este sistema se transmiten varios programas, entre los que destacan el de tele secundaria, el de Educación Media Superior a Distancia (EMSAD) y la Secundaria a Distancia para Adultos (SEA)
Enciclomedia	Programa que comprende la edición digital de los libros de texto gratuitos de la SEP. Su característica principal es que ha vinculado a las lecciones de los libros con los que año con año trabajan niños y maestros en todo el país, diversos recursos didácticos como imágenes fijas y en movimiento, interactivos, audio, videos, mapas, visitas virtuales, recursos de la enciclopedia Microsoft Encarta, etc. Se compone del sitio del alumno y del sitio del maestro.
Pronap en línea	Página oficial del Programa Nacional para la Actualización Permanente de los Maestros de Educación Básica en Servicio, a cargo de la Dirección General de Formación Continua de Maestros en Servicio de la Secretaría de Educación Pública.
Red Normalista	Página electrónica de la Dirección General de Educación Superior para Profesionales de la Educación de la SEP. El propósito esencial del proyecto es ampliar las opciones de acceso a información para reforzar los procesos formativos y de actualización de los profesores y los estudiantes con base en las nuevas orientaciones académicas de la reforma a la educación normal. Consiste en una red de servicios informáticos aplicados a la tarea educativa que permitirá la interacción y colaboración entre escuelas normales,

	escuelas de educación básica, centros de maestros y otras instituciones educativas, a la que puede acceder cualquier usuario de Internet interesado en temas de educación.
Sociedad Mexicana de Computación en Educación (SOMECE)	Organización que aglutina a un alto número de personas interesadas en el uso y aplicación de las tecnologías de la información y la comunicación en educación.

Elaboración propia con datos de Ramírez, 2006 y DGEST, 2015

A la par, las instituciones de educación superior realizan esfuerzos importantes relacionados con la incorporación de las TIC's, en especial en el área de educación a distancia y de apoyo a la formación presencial, mediante portales académicos o directamente en las páginas de las instituciones (Ramírez, 2006 y Rangel et al., 2013). En la siguiente tabla se hace un recuento de algunos de ellos:

TABLA 07. PRINCIPALES PROGRAMAS INCORPORADOS POR LAS INSTITUCIONES DE EDUCACIÓN SUPERIOR COMO APOYO PARA LAS TIC's.

INSTITUCIÓN	PROGRAMAS
Universidad Nacional Autónoma de México	<p>Institución pionera en la educación abierta en nuestro país, cuyo modelo aborda cinco aspectos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• el currículum,</li> <li>• los materiales educativos</li> <li>• las actividades docentes</li> <li>• las actividades de los estudiante</li> <li>• evaluación de los estudiantes</li> </ul> <p>Adicionalmente, cuenta con materiales de</p>

	apoyo en línea para la enseñanza de matemáticas y física.
Instituto Politécnico Nacional	Organismo que cuenta con programas en las áreas de ingeniería y ciencias físico-matemáticas, sociales, administrativas y médico biológicas, así como con una gran cantidad de proyectos de investigación y de diseño de prototipos, materiales didácticos (tradicionales y digitales), programas de cómputo y paquetes multimedia diseñados por la propia institución.
Universidad de Guadalajara	Instituto que ofrece un programa de bachillerato semiescolarizado, varios programas de licenciatura, diplomados y programas de maestría dentro del proyecto UDGVirtual.
Sistema de Institutos Tecnológicos dependientes de la SEP	Conjunto de organismos que a través de su programa de educación abierta, ofrecen varias licenciaturas.
Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM)	Institución que a través del proyecto de universidad virtual, cuenta con una amplia oferta de cursos, tanto de licenciatura como de maestría y doctorado. Ofrece, además, el programa de actualización en habilidades docentes, cursos de educación continua y programas especiales para las empresas y los centros comunitarios de aprendizaje.

Elaboración propia con datos de Ramírez, 2006 y Rangel et al., 2013

En general, desde mediados de los noventa existe un crecimiento de infraestructura tecnológica, conexiones telefónicas, acceso a internet, computadoras en escuelas y hogares y cybercafés. Este incremento, sin embargo, no ha sido paralelo al grado de preparación para participar y beneficiarse de los desarrollos asociados con las TIC's, ni es homogéneo por estados, comunidades, instituciones o clases sociales (Ramírez, 2006 y Torres et al., 2013).

De particular interés en la presente investigación es el uso de las TIC's como fuente para potenciar capacidades y habilidades en los jóvenes, en especial, al ser una herramienta que permite una ágil y eficaz afluente de información. El uso de las TIC's son sustancialmente importantes en los concursos de innovación que se llevan a cabo en el CITE, ya que abren todo un campo de posibilidades al desarrollo de prototipos y a la generación de ideas prometedoras en los jóvenes.

#### ***II.1.5. DESARROLLO SUSTENTABLE***

Históricamente, la valoración social de las actividades de ciencia, tecnología, innovación y el subsecuente desarrollo sustentable, han sido temas que siempre se han contrapuesto, sin embargo, cada vez es más común que encuentren un punto en donde empalmarse (Dutrénit et al., 2010).

A finales de la década de los 90's y principios del nuevo siglo, a nivel mundial tomó mayor fuerza el movimiento en pro del medio ambiente. Diversos gobiernos, organismos y asociaciones alzaron una voz común en pro del desarrollo y crecimiento de las economías sin perjudicar los ecosistemas, estuviesen o no dentro de sus límites territoriales. Desde entonces, dicho movimiento ha tenido mayor impacto en unas sociedades que en otras, sin embargo, la "ola verde" tiende a tomar mayor fuerza conforme se logra concientizar a un mayor número de personas, pese a que muchos gobiernos se resisten a promover las políticas adecuadas al respecto. Queda claro, entonces, que los cambios e impactos que se logren para el desarrollo sustentable de los países vendrán de movimientos sociales y las consecuentes innovaciones que

se generen en pro de ello, por lo que la educación, como medio para concientizar a los individuos y exigir leyes que giren en torno al tema ambiental, es crucial para el futuro de las naciones (Schensul, 2012).

Considerando al desarrollo sustentable como la capacidad del ser humano para desarrollarse sin perjudicar a su entorno o a futuras generaciones, se recalca la importancia que tiene en pro de la conservación de los ecosistemas existentes. Por muchos años el motor económico sólo se orientó hacia la explotación de recursos para el enriquecimiento económico, sin importar los efectos que como consecuencia de la actividad industrial se tuvieran. Así, los estragos y derivaciones de aquel pensamiento están surgiendo por todo el planeta (Domínguez, 2006 y Schensul, 2012).

Como resultado de la amplia actividad industrial por todo el orbe, las empresas han visto restringidas sus actividades para evitar el daño ambiental. Así, en algunos países más que en otros, surgieron incentivos del Estado, políticas gubernamentales y un sentido de responsabilidad social. Cuando la regulación se tornó más exigente, el abatimiento de la contaminación se ligó al uso de la tecnología como medio de control, pero éste no está confinado sólo a esto. Cada vez es más común que las empresas intenten hacer coincidir el objetivo de modernización interno, con el de mejoras en el desempeño ambiental, tomando como modelo la manufactura limpia y las tecnologías amigables con el ambiente (Domínguez, 2006).

Diversas empresas por todo el país han implementado modelos de gestión ambiental, llevando el tema de las innovaciones hacia el control eficiente de sus procesos. De esta manera se puede hablar de un aprendizaje tecnológico ligado al control y disminución de la contaminación con el apoyo de universidades y centros de investigación, del avance hacia la ecoeficiencia con base en una amplia experiencia de desarrollo tecnológico, de incentivos para el cambio y el aprendizaje a partir de diversas fuentes o de las posibilidades de la planeación de la producción para disminuir la contaminación, etc. En este ámbito se puede concluir que los beneficios económicos no se dan de inmediato, generalmente se logran al eficientar los procesos, además

de que el ser una empresa ecoeficiente no se compra en ningún lado, es un aprendizaje propio de acuerdo a las necesidades que surjan (Aguilera, 1998).

Como resultado se debe integrar el cuidado ambiental a la estrategia competitiva de la empresa, ya que generalmente éstas, sólo tienen declaraciones de intención en cuestiones ambientales, por lo que la estricta regulación ambiental se vuelve un aliciente para volverlas proclives a implementarlas. También la sustitución de tecnologías obsoletas es clave para lograr mejoras ambientales, por lo que el buscar entrar en otros mercados se vuelve esencial para incorporar tecnologías limpias. La vinculación de las empresas con cámaras, asociaciones, universidades, centros de investigación, etc., es igualmente importante para lograr mejores resultados (Vessuri, 2007).

Resulta por demás evidente que el educar a los individuos en pleno apego a los derechos que se tienen, educarlos en el uso de las nuevas tecnologías, capacitarlos para el desarrollo de habilidades manuales, inducirlos al pensamiento lógico (pero al mismo tiempo libre) y sin atentar en contra de los ecosistemas, es clave para alcanzar un desarrollo sustentable en todos los ámbitos y actividades humanas. En consecuencia, el dotar a las nuevas generaciones de este tipo de cultura, debe repercutir en la calidad de vida que logremos todos como especie, en pro de la conservación de los recursos naturales que aún se tienen y del desarrollo científico y tecnológico que demandan las sociedades (Dobson, 2003).

El desarrollo sustentable es un tema que se remarca constantemente en la educación básica que ofrece el Estado, en especial, por la concientización que a nivel mundial ha surgido al respecto. Para la presente investigación es de vital importancia identificar los efectos positivos que se pueden obtener a través del desarrollo sustentable y que en consecuencia se reflejen en el modelo propuesto, en especial por las tecnologías “limpias” que se pudieran generar en pro del medio ambiente y las experiencias que se han tenido por otros medios. Vale la pena mencionar que filtros purificadores de agua, sistemas recolectores de agua pluvial o calentadores solares, son ejemplos de tecnologías que se han presentado en los concursos de

innovación del CITE, fabricados con material reciclable, en su mayoría y que al paso del tiempo no se han sabido incorporar a la comunidad escolar para ofrecerle un beneficio a la misma.

### ***II.1.6. CREATIVIDAD EN LOS JÓVENES***

El ser humano por naturaleza es inquieto, curioso, observador. Sin necesidad de tener una explicación a los fenómenos que suceden a nuestro alrededor o las cosas que vemos, sentimos el deseo de conocerlos, tocarlos, explorarlos. Hay bastos estudios psicológicos en donde se demuestra que los niños pequeños no temen examinar el mundo que les rodea, sin embargo, al paso del tiempo, la conciencia que se va adquiriendo frena ese impulso natural y lo reemplaza por miedo, un miedo que busca la supervivencia o la aceptación social con la única meta de encajar en grupo y/o sobrevivir (Grassi et al., 2010).

En los primeros años de vida y a través de la educación, formal o informal, se busca que el individuo sea capaz de entender su entorno y en consecuencia, reemplazar ese medio adquirido por raciocinio, es decir, la capacidad de estudiar determinada situación y asimilar el posible riesgo involucrado. No está por demás mencionar que en esta etapa es cuando surge realmente la creatividad e ingenio de los individuos, ya que si bien, una parte se puede heredar de los padres, la mayor parte de ella se desarrolla a partir de las experiencias (Grassi et al., 2010). En consecuencia, niños con una estimulación temprana de habilidades cognitivas y motoras, tenderán a ser más hábiles mental y físicamente (Richtner et al., 2014).

La creatividad es un proceso en el que se conjugan elementos fisiológicos y psicológicos, conscientes e inconscientes. Estos procesos permiten que el cerebro realice conexiones impredecibles que posibiliten ampliar el panorama de observación, relación, síntesis y análisis del individuo, permitiendo que pueda llegar a ser ingenioso, recursivo y talentoso. El desarrollo de la creatividad comienza desde la concepción, siendo los primeros años de vida una etapa clave para su estímulo. El ingenio exige además, que el individuo sea oportuno, aplique lo

creado, le interese su relación con el entorno, pero principalmente, es una facultad humana que busca la adaptación social y supervivencia (Brattstrom, 2012).

Durante la adolescencia se presenta un fenómeno interesante en las mentes de los jóvenes. Si bien es cierto que no cuentan con un gran acervo de conocimientos y que están inmersos en un cambio hormonal que les afecta física y mentalmente, también es cierto que es la etapa en la que el mundo se les abre de una manera nunca antes prevista, en la que su inquietud natural hacia lo desconocido se multiplica y encuentra soluciones muy variadas para acallarla. Lo cierto es que en los jóvenes, aunque pasan por diversos y muy variados cambios, existe un exceso de energía y un potencial de creatividad e ingenio que proviene de una necesidad natural a encontrar aceptación social en su grupo de amigos o en el sexo opuesto o bien, a un instinto natural a sobrevivir que se remonta a antaño. Con el paso de los años, de manera nuevamente natural y una vez que se han cubierto dichas necesidades, ese exceso de energía y ese potencial de creatividad e ingenio, vuelven a sus niveles normales, basados en factores de herencia y experiencias previas (Grassi et al., 2010 y Heinze et al., 2009). Chang et al. (2014) y Chen et al. (2008), opinan que inteligencia y creatividad son dos cualidades diferentes y que la creatividad no se limita a dar solución a los problemas, sino también a plantear nuevos.

El concepto de creatividad tiene carácter multidisciplinario. Es empleado por psicólogos, pedagogos, diseñadores, economistas, gerentes de empresas, políticos, artistas, críticos de arte, animadores socioculturales y sociólogos, entre otros (Dewett, 2007). Al ser un concepto multidisciplinario resulta difícil definirla, puesto que no existe unanimidad en el significado que se le atribuye. Su origen es anglosajón (el término en inglés es *creativity*) y es un sustantivo derivado del infinitivo *crear*, del latín *creare* y de la voz latina, *creceré* (Sleuwaegena et al., 2014). A continuación se presentan las principales definiciones de creatividad:

- La creatividad es un proceso que se desarrolla en el tiempo y que se caracteriza por la originalidad, el espíritu de adaptación y el cuidado de la realización concreta.

Donald W. Mackinnon

- La creatividad es la capacidad de descubrir relaciones entre experiencias antes no relacionadas, que se manifiestan en forma de nuevos esquemas mentales, como experiencias, ideas y procesos nuevos.

Paul Matussek

- La creatividad es invención, es decir, que implica la fabricación de máquinas o novedosos procedimientos, gracias a la aplicación de nuevos o antiguos principios o a la combinación de ellos, para descubrir combinaciones o hechos nuevos.

Lawence Kubie

- La creatividad es la aptitud del niño para producir asociaciones únicas y numerosas en relación a la tarea propuesta, en un ambiente relativamente relajado.

M. A. Wallach y N. Kogan

En los últimos cuarenta años, las investigaciones en el campo de la creatividad han aumentado y los estudios conocidos presentan un concepto amplio de creatividad y una gran variedad de enfoques, evaluaciones, descripciones del proceso creativo y caracterización de las personas creativas. Los resultados de las investigaciones efectuadas han contribuido a ampliar y profundizar el conocimiento de la mente humana y a desarrollar el interés por incrementar el nivel de creatividad en toda etapa evolutiva (Dayan et al., 2011). Algunas conclusiones en el ámbito de los adolescentes en un contexto educativo son:

- La creatividad no es una característica privativa del artista, ni del científico, sino, en general, de todas las personas.
- La creatividad existe potencialmente y se desarrolla a lo largo de la vida del individuo, en estrecha dependencia del medio sociocultural.
- La creatividad tiende a aumentar desde la etapa de la primera infancia hasta el tercer grado de primaria, presenta un marcado descenso entre el tercer y cuarto grado, se

recupera en quinto grado y decae nuevamente en sexto. Finalmente se potencializa en secundaria y alrededor de los 16 años inicia un declive natural.

- El cociente intelectual no es suficiente para predecir el rendimiento escolar, puesto que grupos creativos de sujetos con coeficiente intelectual relativamente bajo, obtuvieron el mismo resultado favorable que los de cociente intelectual elevado.
- La creatividad existe como dimensión psicológica, independiente del nivel de inteligencia.

Aprovechando los argumentos anteriores resulta obvio que espacios de interacción en donde se permita que la institución educativa difunda su conocimiento al exterior (a otras organizaciones fuera de su entorno, muy especialmente a empresas que obtienen en el marco de procesos de innovación abierta nuevos conocimientos), puede llegar a ser una fuente inexplorada de innovaciones potenciales y al mismo tiempo, estimulan la creatividad de los jóvenes estudiantes. Ejemplos de jóvenes creativos e ingeniosos abundan por todo el mundo (Mozart en la música, por mencionar sólo uno), pero particularmente interesante es el caso de Guillermo González Camarena en México, quien a sus quince años diseñó el prototipo de que lo terminaría siendo su mayor invención, el artefacto tricromático para ver la TV a color.

Aunque el mundo actual requiera personas creativas, ingeniosas e innovadoras, cada vez se hace más difícil encontrarlas, ya que el adquirir las citadas características no es asunto de aprender una técnica, sino de vivirlo y de no permitir que este conocimiento adquirido se calme con el paso de los años. Esto redundo no sólo a nivel personal, sino también social y empresarial (Lee et al., 2014).

Jean Piaget, famoso por sus aportes al estudio de la infancia y por su teoría constructivista del desarrollo de la inteligencia, considera que el objetivo principal de la educación en las escuelas debe ser la creación de hombres y mujeres capaces de hacer cosas nuevas, no simplemente repetir lo que otras generaciones han hecho, hombres y mujeres creativos, inventivos y descubridores, que pueden ser críticos y verificar y no aceptar todo lo que se ofrece.

Una actividad común en países desarrollados como Alemania o Estados Unidos, es impulsar y desarrollar la creatividad y el ingenio en los jóvenes desde etapas muy tempranas, a través de clases lúdicas, la promoción de espacios culturales o los concursos escolares. Este tipo de modelos educativos han sido copiados con éxito en otros países, principalmente de Europa, por lo que se ha comprobado su eficiencia ampliamente, sin embargo, en países en vías de desarrollo, aun cuando se ha intentado hacer lo mismo, no se han logrado los mismos resultados. De acuerdo con Grassi et al., 2010, el principal factor que frena el motor creativo de los niños y jóvenes en los países latinoamericanos, es la pobre cultura innovadora y emprendedora propia de los mismos.

Al analizar las condiciones existentes en la educación básica en México, es evidente la falta de temáticas, actividades y espacios que fomenten actitudes creativas, innovativas o emprendedoras en los jóvenes, ya que aunque los planes y programas mencionan el desarrollo de las mismas, la burocracia, menosprecio del nivel, falta de recursos económicos o personal docente poco capacitado, no permiten que se reciba una educación con dichas características, a pesar de que lo anterior tiene un sustento de peso que es descrito en documentos claves para el país, como la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos (artículo tercero), El Plan Nacional de Desarrollo, La ley de Ciencia y Tecnología (artículo 2, párrafo 1 y 2, artículo 12, párrafo 12, 13, 18 y 19, artículo 40, artículo 42 y artículo 64) y como ya se mencionó, en los planes y programas que se promueven en la nueva reforma educativa.

La noción de creatividad es constitutiva de los elementos planteados en la pregunta de investigación. La posibilidad de potenciar la creatividad en los jóvenes redundará en beneficios sociales, ambientales y económicos, no sólo de la comunidad escolar, sino de todo el país y empatará con las políticas económicas y sociales que actualmente promueve el gobierno, buscando la generación de más empresas y el autoempleo. Además esta noción permite delimitar las características deseables del modelo de los concursos de innovación del CITE que propone la presente investigación.

### **II.1.7. CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA**

Los torneos de innovación son instancias y actividades que se han llevado a cabo por mucho tiempo. Estos son más comunes de lo que se pensaría y han sido utilizados, consciente o inconscientemente, desde tiempos inmemorables. Es tan simple darse cuenta de ello al notar que muchas de nuestras actividades son consensadas en nuestros grupos cotidianos, familiares o de trabajo, nacen de procesos o bien, analizadas desde nuestra perspectiva y enfocadas a la toma de decisiones. Desde que vamos creciendo y convivimos en sociedad tenemos el estímulo de competir y hay quien sostiene que ese espíritu está en la naturaleza humana y se refuerza con el tiempo (Gegenhuber, 2012).

Internacionalmente existen variados y muy valiosos antecedentes. Colgate Palmolive lanzó, en la década de los 90's, una convocatoria abierta para participar en la solución de un problema con una de sus pastas. Ellos tenían la idea de suministrar fluoruro directamente en sus productos, dados los beneficios para la protección anti caries del compuesto, sin embargo, no lograban que el producto se mantuviera estable al contacto con el aire. La solución vino de un ingeniero que trabajaba con aceleradores de partículas para la industria de las pinturas, obteniendo un premio de 20,000 dólares.

En 2011, Wolters Kluwer empresa líder de software en Europa para campos como la educación o la salud, se interesó en los torneos de innovación y llevó a cabo el primero atendido por 200 empleados. Su impacto y la gran cantidad de ideas / prototipos generados alcanzaron números no previstos, a tal grado que tan sólo un año más tarde, el concurso se hizo extensivo a más de 19,000 empleados. La firma Procter & Gamble es una clara muestra de lo que se puede lograr a través de concursos de innovación abiertos, ya que se estima que cerca del 50 % de su cartera de productos tienen un origen de este tipo, aunque finalmente las ideas se hayan concretado vía concursos de innovación cerrados en las instalaciones de la empresa o directamente por su grupo de investigadores (Ulrich et al., 2010).

Muchas otras compañías transnacionales llevan a cabo concursos de innovación. La farmacéutica Merck en 2008 involucró a 10,000 empleados y aunque sólo uno de sus desarrollos llegó al mercado y redituó ganancias para la empresa, el ahorro que tuvo en i+d fue tan grande que pudo ofrecer un estímulo económica a todos los participantes.

Otro caso, en una rama completamente diferente, se dio en la compañía de distribución de programación de Tv por cable Netflix, llevando a cabo un concurso de innovación que culminó, dos años después, con la propuesta de un sistema que pudiera predecir las preferencias del usuario. Como resultado de lo anterior, Netflix no sólo ahorro una suma importante de dinero en estudios de mercado o contratación de empresas que desarrollaran el software, sino que además fortaleció el espíritu de trabajo en equipo, ya que el equipo ganador terminó recibiendo ayuda de varios equipos más (Terwiesch et al., 2010). Existen ejemplos más claros en donde es obvio que se tratan de concursos de innovación, como los programas de televisión Pop Idol o American Idol, en donde se busca encontrar “talento” a través de la participación abierta del público (Laurence, 2013).

Actualmente, los torneos de innovación son una herramienta muy valiosa con que cuentan las organizaciones para desarrollar nuevos productos. Existen diversos softwares cuya finalidad es ayudar al usuario, tanto al desarrollo del evento como a seleccionar los filtros necesarios según las etapas del mismo. Dicho software puede ser tan especializado o tan simple como se requiera, de acuerdo con la rama industrial en cuestión. Entre los principales softwares se encuentra el *Darwinator Alpha*, promovido por unos de los principales actores en la materia, Christian Terwiesch y Karl Ulrich. Este software, en términos generales, propone etapas de organización y planeación necesarias, además de seleccionar ideas de calidad y promisorias en un período temprano, una vez que se le ha alimentado de la información técnica necesaria.

La Innovación genera grandes ganancias. En nuestra sociedad actual claramente identificamos desarrollos tecnológicos que han surgido y han representado negocios multimillonarios para diversas empresas. Estamos plenamente conscientes de que aportan algo nuevo, útil o llamativo para mucha gente y esto se refleja en el retorno de altísimas utilidades para los poseedores de

sus derechos de explotación comercial. Vemos el resultado final y nos maravillamos con los grandes avances que se han logrado en muchos campos de la ciencia y la tecnología, pero pocas veces reflexionamos acerca del origen de dichas innovaciones (McClain et al., 2005).

Muchas interrogantes surgen cuando pensamos al respecto... ¿de dónde vienen estas ideas?, ¿quién es el genio detrás de tal o cuál tecnología?, ¿cómo llegamos de esto a esto?, ¿cómo las empresas encuentran nuevas oportunidades o productos?, etc. y no es una inquietud de la gente común usuaria de las innovaciones, sino más bien de las empresas que saben que deben estar a la vanguardia y ser las iniciadoras de la nueva oleada tecnológica que revolucionará al mundo. Ahora bien, aunque una vez tenido el prototipo las etapas de la innovación y el desarrollo del mismo se vuelven netamente formales y programables, lo que sucede antes no lo es, es decir, la etapa en donde surgen ideas y se desarrollan modelos previos a los prototipos es casi totalmente informal, no programable e incluso, espontánea (McClain et al., 2005).

Las ideas no se pueden medir, no existe ninguna escala en la actualidad. Mientras alguien puede ser capaz de distinguir entre una buena idea y otra mala, por lo general no es así. Las empresas y organizaciones necesitan buscar y encontrar los medios adecuados que les permitan generar nuevos productos, valiéndose, cada vez con mayor frecuencia, de los concursos de innovación (Morgan et al., 2007).

Una manera que han encontrado las grandes empresas para generar un ambiente adecuado en donde puedan surgir las futuras innovaciones es impulsar los torneos o concursos de innovación y no sólo dentro de la propia organización, sino también asistiendo y participando en aquellos que impulsan otras instituciones públicas o privadas. Si bien los concursos de innovación tienen más bien un carácter didáctico que se ha explotado por años en el sistema educativo de los países, principalmente por Gobiernos e Instituciones sin fines de lucro, este modelo otorga muchas ventajas también para la iniciativa privada (Pack et al., 2004).

Los concursos de innovación propician un ambiente en donde la meta no es cumplir con un entregable en tiempo y forma, sino más bien resolver problema desde la perspectiva particular

de los participantes, incluso si se hace de manera individual. No es necesario resolver el problema de inmediato, sino más bien sembrar la semilla que pueda irse evaluando desde diferentes puntos de vista y encontrar posibles soluciones. La gran mayoría de las propuestas no tendrá un desarrollo comercial, sin embargo, algunas podrían tener gran potencial (McClain et al., 2005).

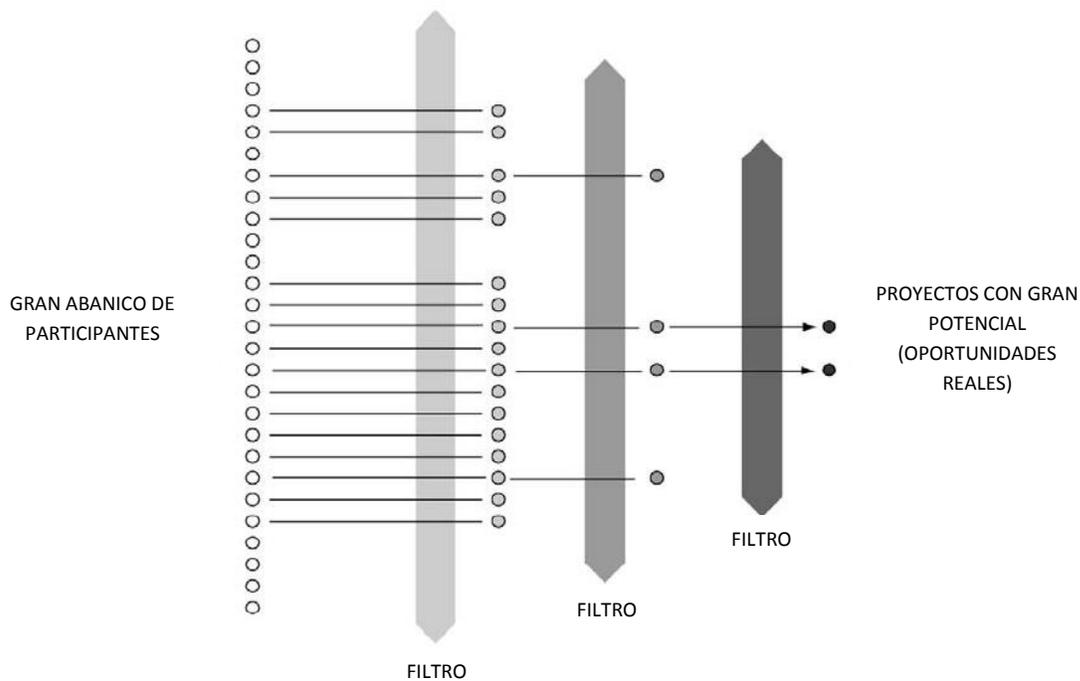
Directores, empresarios y capitalistas aventureros buscan siempre maximizar las ganancias que por efectos de innovaciones se puedan generar. Los concursos de innovación ofrecen una estructura en la que la aparentemente informal parte del proceso se puede fomentar, impulsar y hasta cierto punto, controlar. Al sistematizar la identificación de oportunidades, a través de la generación de ideas y/o el desarrollo de prototipos / modelos en ambientes en donde la creación pueda “sentirse”, las oportunidades de llevar al mercado productos exitosos se potencializan considerablemente. Los concursos de innovación también permiten desarrollar y alinear los portafolios de ideas y proyectos hacia los objetivos estratégicos de las instituciones, con lo cual, se definen los planes y las estrategias de mercado a seguir (Piller et al., 2006).

Los concursos de innovación no buscan enriquecer a quienes resulten ganadores, a pesar de que existan premios económicos. En esencia se buscará sólo reconocer a los participantes con nombramientos, premios materiales o incentivos económicos, por lo cual resultan una buena opción al generar un costo bajo para las empresas, en comparación con los altos costos que tiene la Investigación y desarrollo formal en sus laboratorios. Si bien es cierto que la identificación de verdaderas oportunidades requiere de ciertos mecanismos de selección, filtros para descartar a aquellas propuestas que tengan cierto potencial, espacios para interactuar, personal calificado que evalúe, transportación, etc., los beneficios que puede llegar a tener la organización son muy grandes y lucrativos (Haller et al., 2011).

Dado lo anterior, se puede definir a los concursos de innovación como el proceso de creación, selección y desarrollo de oportunidades, en donde aquellas con excepcional potencial puedan ser identificadas.

Al igual que en los deportes, los concursos de innovación pueden realizarse con diversas etapas, niveles y eliminatorias. Partiendo de un gran todo en donde puede participar prácticamente cualquier persona interesada, se van introduciendo diversos filtros al proceso que permiten hacer más sesgado el resultado obtenido, lo cual, se refleja en la cantidad y calidad de modelos que van quedando al final. En cada filtro es posible adicionar algún tipo de retroalimentación para permitir la mejora a proyectos que van siendo desplazados e incluso, la fusión de dos o más de ellos en una nueva propuesta. El tipo de filtro a usar, es decir, los parámetros que se usarán como medida para evaluar a cada propuesta y la severidad con que se apliquen, deben estar en relación con la cantidad de propuestas que se esperan obtener al final y la calidad de las mismas (Terwiesch et al, 2009).

FIGURA 01. REPRESENTACIÓN GRAFICA DE UNA PROPUESTA DE FILTRADO PARA LAS DIVERSAS ETAPAS DE UN CONCURSO DE INNOVACIÓN.



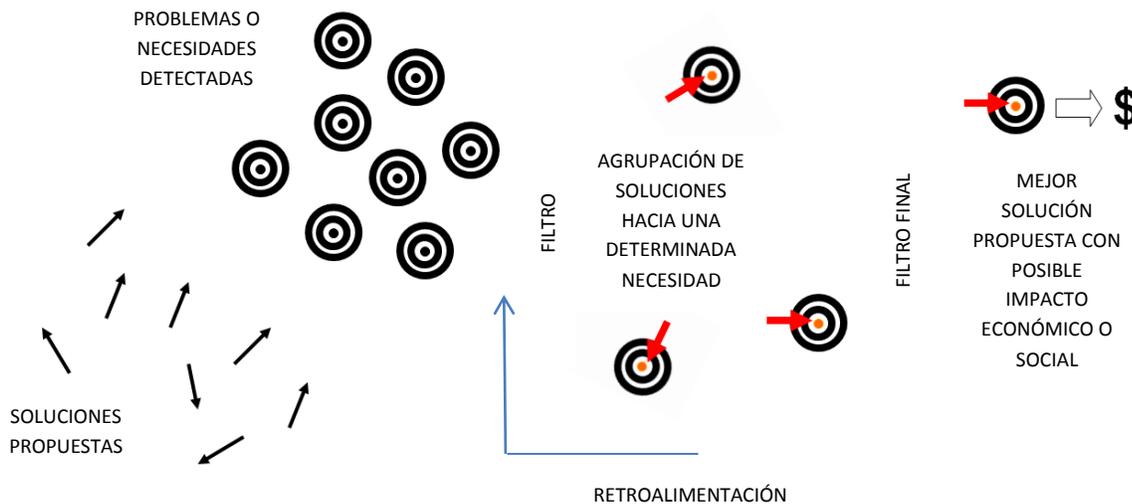
FUENTE: Terwiesch et al, 2009.

Innovation Tournaments: Creating, Selecting, and Developing Exceptional Opportunities. P 7

Un determinado problema o necesidad puede ser atacada desde diversos puntos de vista, algunos muy técnicos o especializados y otros muy coloquiales o simples. Si varias personas se enfocan en encontrar la mejor respuesta se generan varias ideas, desde su muy peculiar y particular experiencia, así que se tendría un compendio como el mostrado en la figura 01.

En la misma figura resulta fácil observar que aunque se tienen muchas y variadas ideas para solucionar el problema o necesidad, generalmente, todas apuntan en diferentes direcciones, por lo que una primera ventaja al realizar concursos de innovación es enfocar varias ideas hacia la misma dirección, aunque no necesariamente eliminando las restantes, es decir, grupos de ideas similares serán reconocidas y agrupadas según alguna característica o finalidad en común (Terwiesch et al, 2009).

FIGURA 02. REPRESENTACIÓN DEL FILTRADO GENERAL DE IDEAS PARA LAS DIVERSAS ETAPAS DE UN CONCURSO DE INNOVACIÓN.



FUENTE: Terwiesch et al, 2009.

Innovation Tournaments: Creating, Selecting, and Developing Exceptional Opportunities. Presentation

La siguiente ventaja es que al tener grupos de ideas o prototipos bien definidos, se logra un ambiente en donde el intercambio de ideas o generación de nuevas ideas que aportan algo a los involucrados, es el principal motor. En este punto muchos concursantes habrán de reafirmar su camino elegido, sin embargo, otros reconsiderarán su enfoque o idea y algunos otros se agruparan en equipos de trabajo. Esta etapa de retroalimentación es de vital importancia para obtener los mejores modelos, ideas o prototipos al final del concurso.

Por último, los concursos de innovación aportan grandes beneficios cuando se trata de evaluar las propuestas más viables y no sólo por motivos de “corazonada”, como suele suceder con intentos aislados de emprendedores o científicos aventureros, sino desde una perspectiva especializada de diversas ramas y con el enfoque de beneficio comercial y/o social que demandan los inversionistas, ya sea públicos o privados (Haller et al., 2011).

En los concursos de innovación es vital la fase de creación o identificación de oportunidades y selección de las mejores (de mayor calidad y potencial), pues en ella se busca hacer un barrido rápido, pero eficaz y preciso, de las ideas, prototipos o modelos participantes, tratando así de discernir entre un grupo que tenga las mayores probabilidades de éxito. En esta primera etapa es muy útil contar con algún software que nos permita hacer esta selección, aunque la experiencia de un grupo de expertos técnicos y conocedores de la materia suele ser más que suficiente. Christian Terwiesch, considera que en esta etapa se debe tener mano dura para, literalmente, “matar” a aquellos proyectos que no tienen el suficiente potencial, ya que de otra manera generarán gastos que la empresa tendrá que absorber y no representarán ganancia alguna.

Hay que tener en cuenta que hacer lo anterior podría causar conflictos entre las personas, a final de cuentas, la naturaleza humana trata de defender sus ideales y habrá quien considere que su idea va a cambiar al mundo, de ahí que premios de consolación, de participación, estímulos en esencia o cualquier otra forma de diezmar los ánimos y evitar futuras participaciones, suelen ser muy importantes. A pesar de lo anterior, siempre habrá incertidumbre a la hora de eliminar ideas o proyectos, por lo que hacer rondas de recalificación

en donde algunos de ellos tengan una segunda oportunidad, podría ser beneficioso para reducir la fluctuación de la selección, además de que es otra forma de evitar conflictos (Ulrich et al, 2010).

Una oportunidad real es la semilla de la innovación, una forma concreta de darle valor a una propuesta totalmente nueva, el modo de redescubrir tecnologías existentes en nuevas aplicaciones o la relación entre una necesidad conocida y la mejor satisfacción de ésta. Si bien es cierto que la característica principal de los concursos de innovación es el ambiente de libertad para generar nuevas ideas y modelos, éstos pueden resultar más provechosos si ciertas características están bien dirigidas y establecidas. No se puede dejar al azar el resultado de todo un proceso de selección, en especial si esperamos obtener modelos e ideas específicas de cierta actividad o área. En casos muy concretos tampoco se debe dejar tan abierta la inscripción a los eventos, puesto que el nivel y especialización de determinadas áreas son clave en los prototipos que se generarán (Gegenhuber, 2012). De lo anterior se pueden definir dos tipos de concursos de innovación:

- Abiertos: en donde se involucran personas o grupos de personas que no necesariamente pertenecen a una sola organización o comunidad e incluso se puede involucrar el usuario final o público en general.
- Cerrados: en donde se involucran personas o grupos de personas de una sola organización, departamento o área.

En los torneos de innovación las ideas pueden generarse de diferentes maneras, partiendo siempre de una meta o finalidad a alcanzar. Es conveniente que los involucrados se sientan en plena libertad de desarrollar sus propias ideas, pero también se les puede orientar partiendo de argumentos como los siguientes (Laurence, 2013):

- Utilizar técnicas probadas, como la lluvia de ideas, en grupos o con personas cercanas y ajenas a nuestras actividades cotidianas.
- Trabajar en equipo, conjuntando gente de experiencia, gente activa, etc.

- Conocer y estudiar tecnologías similares existentes.
- Realizar análisis tecnológicos en reversa, es decir, descomponer en sus elementos la tecnología estudiada.
- Buscar usos alternativos a tecnologías existentes, ya que en muchas ocasiones una tecnología está tan familiarizada con nuestras actividades cotidianas que no somos capaces de visualizarla en otros campos.
- Diseñar o producir a menor costo, ya que en muchas ocasiones el reducir costos de producción o funcionalidad bastará para hacer redituable y costeable una tecnología ya existente.
- No descartar ideas por pequeñas o simples que parezcan.
- Ofrecer las tecnologías existentes a otros mercados o sociedades.
- Valerse de los cambios regulatorios, normativos o de políticas públicas que favorezcan las tecnologías existentes.
- Aprovechar excepciones regulatorias a los Derechos de Propiedad Industrial para realizar investigación en tecnologías protegidas.
- Trabajar con otras instancias de educación, ya sean centros de investigación, de apoyo, regionales, especializados, etc.
- Nunca perder de vista las necesidades de los clientes / mercado.

Las ideas más innovadoras pueden venir de cualquier parte y de cualquier persona, sin importar sexo, credo, raza, edad, escolaridad, etc. Si bien es cierto que los grandes desarrollos actuales implican la participación de empresas y un grupo calificado de científicos y técnicos que se involucran, también es cierto que las ideas nacen individualmente y se comparten hacia el entorno. Hoy en día los teléfonos inteligentes tienen un gran auge en toda la sociedad moderna y se han vuelto tan sofisticados que resulta improbable concebirllos como el producto de la genialidad de un solo individuo, sin embargo, los inicios de varias de las tecnologías que los integran tuvieron un origen único (Adamczyk et al., 2012).

Para Ulrich (2010), los concursos de innovación son la nueva forma de hacer compatibles una solución y una necesidad. La humanidad siempre ha tenido que satisfacer diversas necesidades y siempre se ha buscado la mejor forma de hacerlo, pero se ha llegado a un punto tal de especialización, en el cual la Ciencia y la Tecnología son los principales actores, que cada vez es más complicado empatar una necesidad con una nueva y mejor solución. El valerse de herramientas como los concursos de innovación es, sin lugar a dudas, la mejor manera de encontrar alternativas viables, pero no sólo para detectar soluciones, en muchos casos también sirven para detectar necesidades (Ulrich et al., 2010, C. Bullinger et al., 2010 y Gegenhuber, 2013).

Entre mayor es el número de gente que se involucra, mayor es la diversidad y riqueza de ideas que convergen, basta con imaginar la cantidad de ideas que se pueden generar en un concurso de población media.

Enfocándose en un tema o área en particular, la gente que se involucra y tiene cierto conocimiento, puede desarrollar de dos a tres ideas en 30 minutos, así que en lugar de sólo tener la visión de la junta directiva o del Departamento / Laboratorio de Desarrollo de nuevos productos, a través de los concursos de innovación se tiene fácilmente el triple de ideas. Si dichos concursos se hacen extensivos a una población mayor, por ejemplo el sistema educativo de una región determinada, el potencial se vuelve simplemente incontable, aunque sólo un puñado de ideas y prototipos sean realmente interesantes, técnicamente hablando (Haller et al., 2011 y Adamczyk et al., 2012).

Muchos economistas han desarrollado modelos para medir los alcances de los concursos de innovación y poder compararlos contra otros esquemas existentes. Tales modelos muestran que una estructura adecuada y bien organizada en la que se lleven a cabo los concursos de innovación, puede ofrecer resultados que se equiparan a los obtenidos por los medios tradicionales con los cuales se busca la innovación, aunque existe mucha diferencia en cuanto a los costos involucrados de una forma y otra. Particularmente se ha observado que los concursos de innovación son altamente efectivos en situaciones en donde los esfuerzos y resultados

necesarios son difíciles de medir, en donde se puedan generar modelos, pero no sea factible juzgar resultados en términos absolutos y en donde los modelos generados representen costos / beneficios completamente impredecibles (Laurence, 2013).

Los concursos de innovación también pueden apoyarse de plataformas multimedia y diversos softwares, públicos o privados, cuya finalidad es la de acercar la información directamente a los interesados. Al trabajar por medio de redes vía internet, como *Yahoo answers* o *Google answers*, el intercambio de información puede ser tan dinámico como si fuera *in situ*, de hecho, numerosos investigadores encuentran mayores ventajas al trabajar de esta forma, ya que además de abaratar los gastos, el alcance puede ser aún mayor e incluir el punto de vista de los consumidores potenciales, es decir, el efecto multiplicador y la retroalimentación que se obtiene se incrementa de usuario a usuario (Gegenhuber, 2012 y Laurence, 2013).

Entre el 2001 y el 2004, varios investigadores de la Universidad de Harvard se dieron a la tarea de examinar casos de éxito que diferentes instituciones habían resuelto, encontrando, concretamente el profesor Karim Lakhani, que muchas de las soluciones llevadas a cabo provenían de ideas de los propios consumidores.

Independientemente del nivel académico para el cual estén dirigidos, a nivel mundial, en los últimos años los concursos de innovación técnica / científica / tecnológica se han convertido en una forma, cada vez más popular, de incentivar y dar nueva energía a la creatividad, a pesar de tener limitaciones y de que no son aplicables a todos los problemas que se pueden encontrar en las ciudades. Se sabe que se obtienen mejores resultados cuando se abordan problemas bien definidos y altamente estructurados (no lineales) y que además existe algún tipo de motivación para la población involucrada. Así, los gobiernos buscan nuevas iniciativas innovadoras en jóvenes emprendedores que desean sobresalir o buscan oportunidades de mostrarse en ámbitos de carácter social (Ulrich et al., 2010 y Adamczyk et al., 2012).

Por otra parte, los concursos de innovación no son adecuados para todos los sectores industriales y mucho de su éxito dependerá de las características propias de cada uno de ellos y

en particular, de las empresas que los conforman, así como de la “personalidad” con que se desenvuelven. Algunas empresas optan por un enfoque más selectivo eligiendo a un grupo de empleados para trabajar en un problema dado, mientras que muchas otras consideran que financiar innovación interna es demasiado arriesgado, por lo que se centran en cambiar y/o comprar tecnología de la competencia o en la contratación de talento externo (C. Bullinger et al., 2010).

La esencia de los concursos de innovación es la de atraer a un número masivo de observadores hacia la posible solución de un problema. Una institución o empresa que lleva a cabo concursos de innovación trata de tomar el enfoque impulsado por la comunidad y ponerlo en operación para un posible desarrollo. El trabajo y la interrelación cotidiana se vuelven un mercado de ideas que pueden ser utilizadas para buscar soluciones a los problemas grandes y pequeños, internos o externos. Todo depende de la forma en que los problemas se descomponen, analizan y se vuelven a reestructurar (Narinder Singh, presidente de Topcoder).

Cuando se trata de concursos de innovación no importa lo que se hace, sino cómo se hace. De acuerdo con Daniel Burrus, fundador y director de Burrus Research Associates, una firma de consultoría que se especializa en aplicaciones creativas, lo importante en los concursos de innovación es dejar que las personas se involucren y participen con su propio marco de referencia, sin limitar, dirigir o restringir excesivamente y una vez que ha surgido una buena idea, estimularla para llevarla a cabo. Un concurso bien pensado, diseñado y planificado, en el cual se establecen indicadores claros, tiene la mejor oportunidad de ser exitoso, caso contrario cuando la finalidad del mismo no está bien definida. Así pues, los concursos de este tipo democratizan la innovación, dando voz a toda la gente.

## ***II.II. MODELOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA***

Las organizaciones, públicas o privadas, utilizan los concursos de innovación para identificar nuevas rutas o soluciones a problemas ya conocidos. Si bien es cierto que existen muchos

modelos bajo los cuales se pueden dirigir dichos concursos, resulta interesante hacer notar que no todos son viables para cualquier organización, dependiendo, en gran medida, de los factores socioculturales, el nivel tecnológico de la misma y el entorno político que los promueven. Una institución que lleva a cabo concursos de innovación para motivar e incentivar a una comunidad estudiantil sin fines de lucro, implementará un modelo mucho más simple que aquellas organizaciones que buscan la explotación comercial. Así, los modelos lineales de innovación posiblemente satisfagan las necesidades de la primera, mientras que modelos más actuales y con varias retroalimentaciones en diferentes etapas, deben satisfacer las necesidades de las otras (Terwiesch et al., 2010 y Haller et al, 2011).

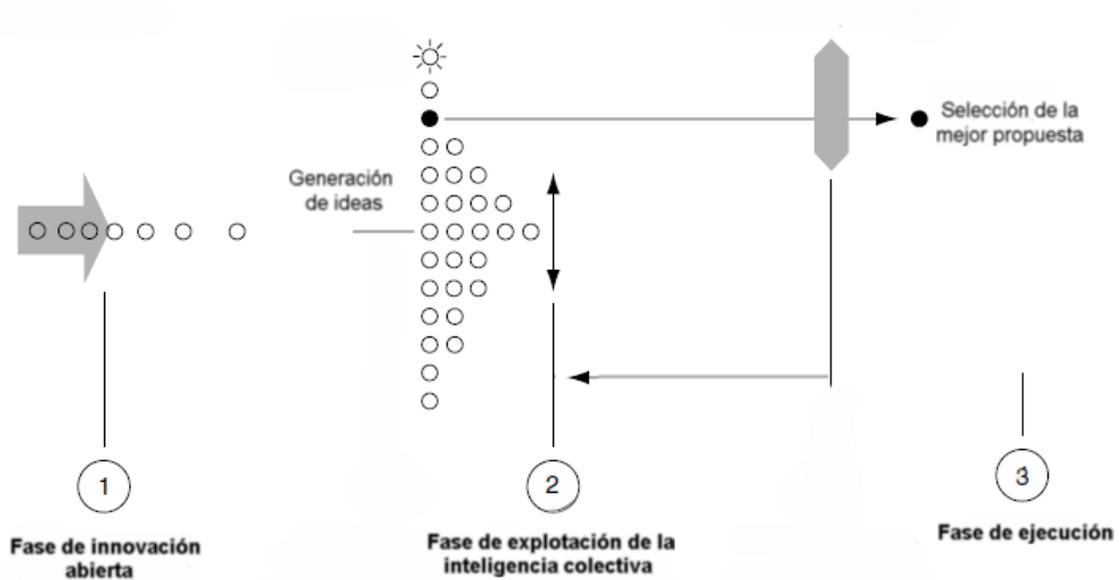
Generalmente, los modelos de concursos de innovación que podemos encontrar actualmente no son una copia fiel del original, ya que éstos han ido evolucionando y terminan por ser híbridos de dos o más de ellos. Es común encontrar modelos en los que se comienza de manera lineal y rápidamente evolucionan a modelos más complejos. Se ha observado que la propia investigación y aplicación durante la ejecución de los mismos, conduce a resultados no previstos, pero que en muchas ocasiones genera ideas nuevas y con mayor impacto. Al parecer, un modelo híbrido en el que predominan la innovación abierta, la explotación de la inteligencia colectiva y la ejecución, es el mejor referente a seguir (Ulrich et al, 2010, Haller et al., 2011 y Adamczyk et al, 2012).

En la fase de la innovación abierta se busca explotar al máximo las fortalezas de los diferentes actores involucrados, los cuales pueden ser individuos u organizaciones. Al hablar de concursos de innovación en el ámbito estudiantil, en esta fase se estaría planteando la problemática o tema focal del mismo, definiendo la estructura y el concepto central bajo el que habrá de desarrollarse todo el torneo. Se espera que en esta fase los individuos trabajen solos, al principio y posteriormente, en conjunto y que el organismo o institución que lanza la convocatoria, también brinde los espacios de interacción entre los actores interesados, genere un ambiente de convivencia en el que puedan surgir lluvias de ideas y brinde los medios en los que la retroalimentación sea una carretera de dos sentidos (Gegenhuber, 2012).

En la fase de la explotación de la inteligencia colectiva se buscan generar ideas innovadoras y radicales, descartar algunas de ellas y seleccionar las mejores. Si bien es cierto que los resultados obtenidos estarán en relación directa con la calidad de las ideas, éstas tienden a generarse mejor en un entorno de confianza y en donde hay apertura para el intercambio libre y sin recelo, más allá de las diversas fuentes de donde pueden provenir (Terwiesch et al, 2010).

Al hablar de concursos de innovación, en esta fase se estaría identificando la opción más viable para el torneo, es decir, se estarían desarrollando los prototipos que se presentarían como posible solución a la problemática establecida. Es de esperarse que muchas de las ideas generadas no lleguen a buenos términos, ya que al integrarlas en un prototipo se suelen hallar dificultades que no se tenían consideradas y que por lo tanto, hacen necesario replantear cambios o retroalimentar ideas. En consecuencia, ésta fase es la que mayor tiempo necesita (Ulrich et al., 2010).

FIGURA 03. REPRESENTACIÓN GRAFICA DEL MODELO BÁSICO LINEAL DE CONCURSOS DE INNOVACIÓN PROPUESTO POR TERWIESCH Y ULRICH.



FUENTE: Terwiesch et al, 2010.

Innovation Tournaments: Idea Generation and the Quality of the Best Idea. PP. 594

Con la fase anterior se podría considerar que el modelo de innovación propuesto ha alcanzado la realización de la mejor idea, sin embargo, la fase de ejecución se considera alcanzada cuando el supuesto generado logra algún tipo de bienestar, social o económico, es decir, se evalúa la viabilidad de desarrollar en masa la propuesta seleccionada con fines de explotación. Al hablar de concursos de innovación, en esta fase se estaría evaluando e introduciendo el prototipo generado a la sociedad, para que ésta pudiera beneficiarse del mismo.

Por último, se sabe que existen muchas otras variables que pueden intervenir, a favor o en contra, en los concursos de innovación y que sería deseable controlarlas (la incertidumbre por ejemplo), sin embargo, no hay que perder de vista la esencia de los mismos, más allá de los beneficios económicos que buscan las organizaciones particulares (Haller et al., 2011).

## ***CAPITULO III: CITE***

### ***CENTRO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EDUCATIVA***

---

#### ***ANTECEDENTES***

En el año de 1982 el Instituto Politécnico Nacional donó a la Dirección General de Educación Secundaria Técnica (DGEST), el predio que actualmente ocupa el Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE). Originalmente era parte de la Escuela Secundaria Técnica # 76, pero posteriormente, se cedió una parte del mismo y se comenzaron los trabajos para la creación del centro. Pese a diversos problemas que han surgido con el paso de los años por desaparecer y/o reubicar las instalaciones del CITE, principalmente por políticas de gobierno de sexenio a sexenio, actualmente se encuentra ubicado en el mismo lugar e incluso, parte de las instalaciones se han adecuado para estar preparado para la nueva era educativa y tecnológica que demanda la sociedad.

A principios de la década de los ochenta la DGEST inició la realización de concursos anuales de prototipos didácticos, siendo un taller que se impartía en un par de días y al final servía para generar algún tipo de proyecto. No existía ningún reconocimiento en esencia, sin embargo, se reconocía la participación y el esfuerzo que cada escuela participante hacía por estar presente y representada por algún alumno o grupo de alumnos, principalmente de tercer grado. Como resultado de la buena aceptación que tuvo y el impacto que se observó en los alumnos participantes, durante el ciclo escolar 1983 - 1984 se creó en la DGEST el Departamento de Asesoría, Recuperación y Producción de Prototipos Didácticos Básicos de las Escuelas Secundarias Técnicas en el Distrito Federal.

En esta misma década inició también una revolución educativa alrededor del uso de la computadora como recurso didáctico y pedagógico, motivo por el cual, la DGEST creó el Laboratorio de Desarrollo Educativo (LDE), con el que se inició la investigación educativa formal para la incorporación de la computadora electrónica en la Educación Secundaria Técnica. Al principio el LDE fungió más como centro de apoyo de la DGEST, dado que los equipos de

cómputo eran poco accesibles por el alto costo que tenían y poco funcionales en este nivel, sin embargo, se hacían esfuerzos por acercar a los alumnos de la educación básica a los principios tecnológicos de la computación.

En consecuencia y dada la ola científica / tecnológica que estaba alcanzando a la educación básica, tanto el Departamento de Asesoría, Recuperación y Producción de Prototipos Didácticos Básicos, como el Laboratorio de Desarrollo Educativo, se volvieron predecesores lógicos del Centro de Innovación Tecnológica Educativa, al reconocer las autoridades educativas de la SEP, la necesidad de contar con un organismo que conjuntara todo este tipo de actividades y tuviera sus instalaciones propias. En 1985 el Gobierno Federal designó al Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), como responsable de la incorporación de la computadora en la educación básica, dotando de equipos de cómputo a las escuelas y capacitando al personal que fuera necesario. En el caso de los planteles de Educación Secundaria Técnica, la DGEST designó al LDE para coordinar el éxito de este proyecto. El LDE realizó valiosas aportaciones al proyecto que fue llamado COEEBA-SEP y coordinó con el ILCE lo relativo al equipamiento de las escuelas y capacitación de personal.

A la par y para dar cumplimiento a los propósitos especificados en el Plan y en el marco de la Ley de Planeación, surgió el Programa Nacional de Educación, Cultura, Recreación y Deporte 1984 -1988, que definía una imagen objetivo y las políticas para hacer factible esa imagen en el año 2000. Las principales políticas educativas que marcaron el camino a seguir fueron:

- En los niveles educativos se espera consolidar una educación básica sin la rigidez que ofrece la actual estructura de la educación preescolar, primaria y secundaria, al mismo tiempo se espera reducir la deserción e incrementar la eficiencia terminal.
- Respecto al nivel básico, los contenidos deben responder satisfactoriamente a las necesidades del niño y del adolescente, así como a los requerimientos de la sociedad, mediante el desarrollo integral de una personalidad inspirada en un alto sentido social y en la promoción de valores culturales.

- Se habrá mejorado la enseñanza de las matemáticas, el idioma español, la geografía, la historia de nuestro país, del mundo y de los conceptos básicos de las ciencias experimentales.
- Para el año 2000, se habrá incorporado plenamente el uso de los medios electrónicos en la educación, lo mismo como apoyos didácticos que para la enseñanza del cómputo.

Ese mismo año la DGEST concibió al Centro de Innovación Tecnológica Educativa, dando respuesta así, a las políticas descritas y aunque no tenía instalaciones propias, empezó de inmediato con muchas de las funciones que actualmente desarrolla, como la promoción, entre todas las Escuelas Secundarias Técnicas, de los concursos de Innovación Tecnológica. La idea del CITE fue concebida como un espacio en el cual se atendieran a estas nuevas tendencias en Tecnología Educativa y se preparaban a las nuevas generaciones. En el ciclo escolar 1986 – 1987, el predio que hoy ocupa este Centro dejó de pertenecer a la EST # 76. La construcción de las instalaciones finalizó en octubre de 1988, pero se inauguró hasta abril de 1991, sin embargo, desde su origen, nunca fue incorporado formalmente a la estructura de la Dirección General, en virtud de lo cual, no está legalmente reconocido. Una de las consecuencias de esta situación es que el centro ha carecido, desde su creación, de una asignación presupuestal específica, lo cual ha dificultado considerablemente sus posibilidades de desarrollo y los proyectos que ahí se llevan a cabo.

Los proyectos con que inició fueron:

- Apoyo a la Tecnología de Programación de Computadoras
- Apoyo al Proyecto Comenius
- Seguimiento al Programa COEBA-SEP
- Proyecto Cíclope de Televisión Educativa
- Concursos de Innovación Tecnológica

Al mismo tiempo se dio continuidad a los proyectos establecidos de cómputo educativo y televisión educativa, pero además se mantuvo la relación de colaboración con el ILCE, a través de la cual, se formó en el CITE un prototipo del Aula Siglo XXI.

En 1994 el CITE gestionó y coordinó la dotación de computadoras MicroSep 8086 y 8088 a los planteles de Escuelas Secundarias Técnicas en el DF, con el apoyo de la entonces Subsecretaría de Educación e Investigación Tecnológicas (SEIT).

En 1995 se fortaleció la propuesta en torno al uso didáctico de la computadora. Se logró la integración de un grupo de Desarrollo de Software Educativo, el cual creó el primer programa “¿De qué están hechas las cosas?”, para apoyar la asignatura de química.

Entre 1996 y 1997 la SEIT dotó a las Escuelas Secundarias Técnicas del DF con equipos IBM PC Pentium, una Red Lan y acceso a Internet y entonces se impulsaron decididamente los proyectos de cómputo y Edusat, éste último como un importante apoyo por parte del ILCE hacia los planteles, consistente en una televisión, una videocasetera y una colección completa de videos llamados “El video en el aula”. Este apoyo complementó la dotación anterior de un receptor y un decodificador de señal para captar los canales de la Red EduSat.

Desde 1998 la SEIT estableció su Nodo Central de Telecomunicaciones en las instalaciones del CITE, el cual llama la atención por la tecnología con que lo crearon, constando de fibra óptica, antenas parabólicas, instalaciones especiales que alojan a los servidores que pertenecen a la actual Subsecretaría de Educación Media Superior (SEMS).

Como se puede apreciar, a lo largo del tiempo, el CITE ha trabajado en diversos aspectos en función de sus posibilidades, sin la formalidad jurídica y sin presupuesto. Actualmente, el principal objetivo del Centro de Innovación Tecnológica Educativa es ser una instancia de la Educación Secundaria Técnica dedicada a desarrollar modelos pedagógicos que sirvan como herramienta de apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje y tengan un impacto positivo en los estudiantes, en especial en el área científico / tecnológica.

## ***MISIÓN***

El Centro de Innovación Tecnológica Educativa es una instancia de la Educación Secundaria Técnica dedicado a desarrollar modelos pedagógicos que sirvan como herramienta de apoyo en el proceso enseñanza aprendizaje.

Impulsar y divulgar el conocimiento de las innovaciones en las tecnologías de información y comunicación, con el objetivo de reforzar y mejorar el proceso educativo.

Establecer la vinculación del subsistema con instituciones de enseñanza media y superior de alta calidad a nivel nacional y dependencias gubernamentales en beneficio del desarrollo educativo, en los ámbitos científico y tecnológico.

Asimismo, brindar asesoría y capacitación técnica relativa a la innovación tecnológica en las escuelas secundarias técnicas, como una forma de apoyar y mejorar la práctica docente e impulsar el aprendizaje tecnológico de vanguardia que los educandos demanden.

## ***VISIÓN***

Ser la principal instancia en su género en donde se lleve a cabo investigación educativa acerca de nuevos métodos de enseñanza y recursos didácticos basados en la tecnología moderna para fortalecer la formación de los educandos al final de su educación básica.

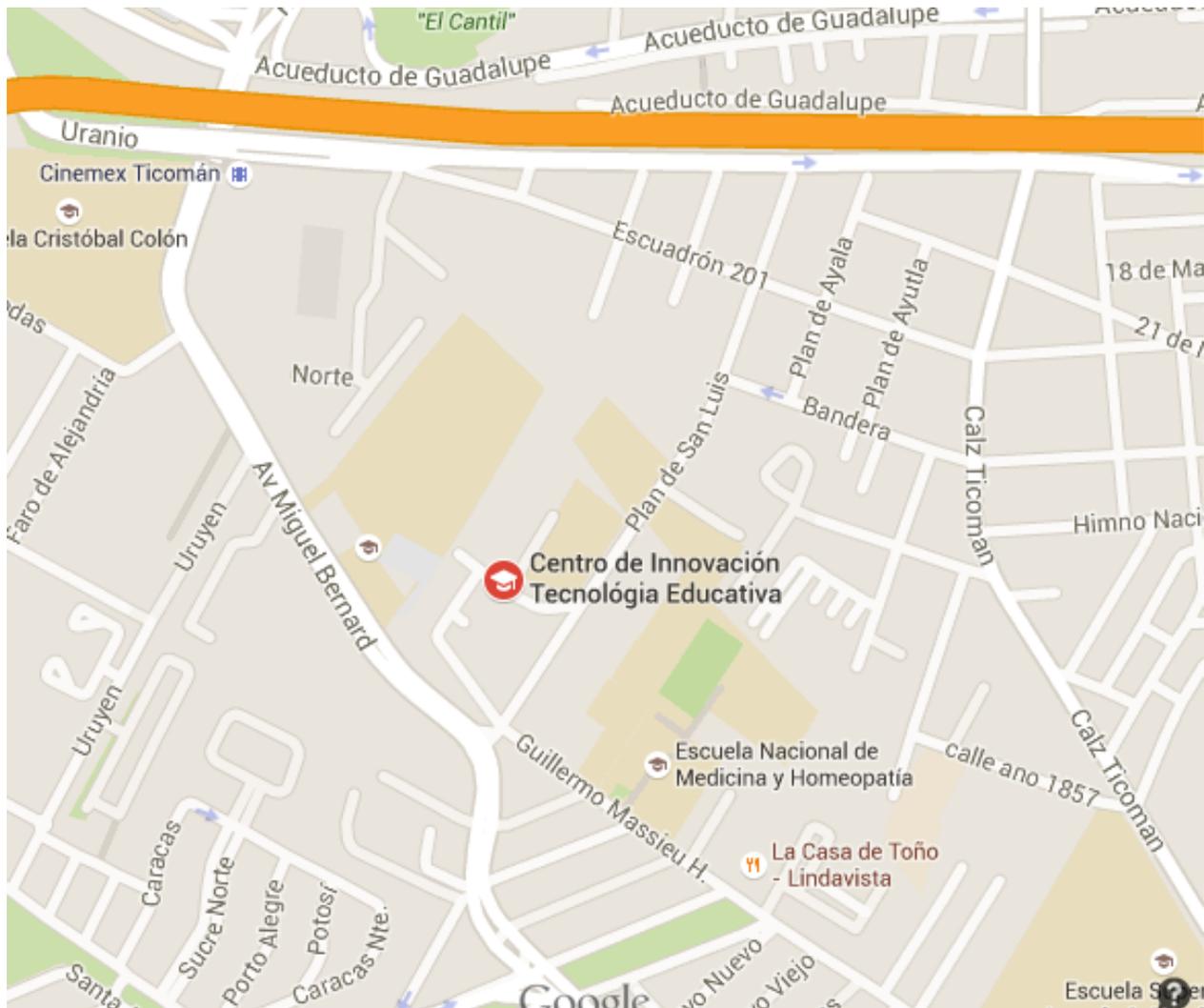
Difundir y promover la cultura científica y tecnológica entre la comunidad educativa del subsistema; propiciar el desarrollo de sus habilidades, estimular sus capacidades intelectuales, promover la imaginación y el desarrollo del pensamiento crítico y deductivo.

Fomentar el aprovechamiento efectivo de las potencialidades de las nuevas tecnologías, buscar su relación directa con el proyecto pedagógico en la escuela apoyando el desarrollo de competencias específicas de los profesores y con ello, posicionarnos como el principal centro de tecnología educativa del nivel en la entidad.

Favorecer la transformación del sistema de educación técnica en una entidad abierta y dinámica, basados en los principios fundamentales de la educación tecnológica al servicio de la familia y de la sociedad mexicana.

## **UBICACIÓN**

Actualmente el CITE se encuentra ubicado en Cerrada Plan de San Luis # 11., Calle Barrio la Purísima, en la Colonia Ticomán, Delegación Gustavo A. Madero.



### **III.I. PROGRAMAS DE APOYO**

#### **PROMOCIÓN DE LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL**

El papel de la educación es uno de los compromisos más importantes de la gestión gubernamental, en este sentido, la educación básica es el elemento más destacado que la Secretaría de Educación Pública ha impulsado, a fin de garantizar que la educación llegue a todos los mexicanos en edad escolar. Dentro de esta gran labor, la formación científica básica, Tecnológica y Ambiental, representan un pilar muy importante que, junto con el desarrollo del pensamiento lógico matemático y la expresión oral y escrita, son los principales elementos para una formación integral de los ciudadanos del presente y del futuro.

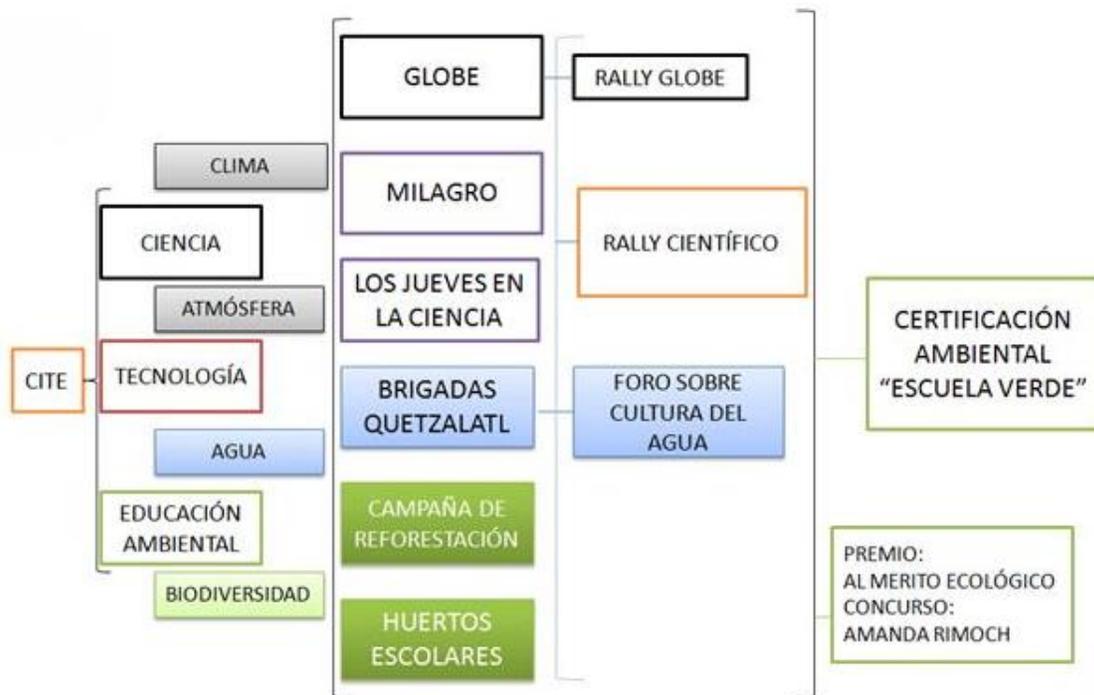
La Dirección General de Educación Secundaria Técnica ha instruido a la Subdirección Tecnológica para impulsar la educación en estos tres ejes de formación, siendo así que su operación se encuentra a cargo del Centro de Innovación Tecnológica Educativa.

Dentro del CITE se encuentra el departamento de Promoción de la Ciencia, la Tecnología y la Educación Ambiental en el que se ha construido y llevado el seguimiento de esta tarea, a partir de los lineamientos institucionales y a lo largo de más de 10 años, con diferentes proyectos de formación, gestión, difusión y divulgación que apuntan al fortalecimiento tres líneas básicas de acción:

- Formación científica
- Formación tecnológica
- Educación ambiental

De estas tres líneas se desprenden diferentes proyectos mediante los cuales se trabaja

FIGURA 04. REPRESENTACIÓN GRAFICA DE LOS PROGRAMAS DE APOYO RELACIONADOS CON LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA EDUCACIÓN AMBIENTAL QUE APOYA EL CITE.



FUENTE: Elaborado con datos que aparecen en la página oficial del CITE.

A estos proyectos que han sido puestos en marcha, se les da seguimiento en coordinación con otras instituciones gubernamentales y no gubernamentales procurando fortalecer el proceso educativo mediante el trabajo interinstitucional.

### III.II. CONCURSOS CITE 1995-2014: RESULTADOS CENTRALES

En el pasado mes de Enero del año en curso, el Dr. José Antonio Hernández Espinosa, responsable del área de Superación y Actualización de la DGEST, tuvo a bien contactarme con el Lic. Francisco Fabian Brizuela Bravo, encargado de la Subdirección Académica de la DGEST, siendo ésta la instancia responsable de la coordinación del CITE. Luego de haber obtenido la

autorización del Ing. Juan Antonio Nevarez Espinosa, Director Técnico de la DGEST y de haber mantenido una amena plática con él, finalmente tuve acceso a todos los registros y documentos existentes que se relacionan con los concursos del CITE, motivo de la presente investigación.

Directamente en las instalaciones del CITE, fui recibido por la Maestra Lic. Doris García López, quien se desempeña como Asesor Técnico Pedagógico con 14 años de antigüedad en el Centro de Innovación. De un total de 28 concursos de innovación tecnológica que se han llevado a cabo desde 1985, se tienen registros sólo a partir de 1995, ya que por políticas de la propia SEP, se pueden desechar documentos con antigüedad mayor a 15 años. De cualquier manera, se había establecido un periodo de estudio de 20 años, el cual coincidía con la apertura comercial del país en 1994 y con la Reforma Educativa anterior, por lo que la información recabada está dentro del periodo contemplado.

Debo recalcar que el trato recibido por las autoridades de los departamentos mencionados, así como la información recopilada de primera mano a través de las entrevistas que pude mantener con ellos, facilitaron la compilación de información y reforzaron, en varios aspectos, la hipótesis y las observaciones planteadas en el presente trabajo.

Los formatos para la recopilación de información fueron desarrollados a partir del esquema analítico propuesto por Malone et al (2010) y retomado por Zagak et al., (2012), encontrado en la Tabla 04 “Esquema analítico de los cuatro aspectos básicos que delimitan y estructuran los concursos de innovación tecnológica desarrollados en centros educativos”. Para ello se consideró que era necesario contar con un formato general, en el cual se pudiera hacer una recopilación de las principales características (indicadores) de todo el periodo de estudio y un formato particular, en el cual se pudieran identificar características propias de cada edición. En consecuencia, el formato general ofrece el compendio de los 18 concursos bajo estudio y sirve de apoyo para las tablas de datos y gráficas que se presentan, aunque el dato fino se encuentra en los formatos particulares. En la guía de observación se contemplan aspectos administrativos, relacionados con el manejo de la información y los procesos que en el CITE se realizan.

Como ya se mencionó se consideró un periodo de 20 años (1995 a 2014), teniendo una muestra de 18 concursos, ya que en 2013 y 2014 no se llevó a cabo. Existe una población total de 119 Escuelas Secundarias Técnicas en el DF, por lo que potencialmente, cada concurso debería tener 119 prototipos participantes. En cada edición se recopiló el dato del número de escuelas que se inscribieron (presentaron documentación a tiempo), del número de escuelas que realmente asistieron (se presentaron el día del concurso), del número de escuelas que realmente presentaron un prototipo / modelo (se presentaron el día del concurso y expusieron su propuesta) y un aproximado del número de escuelas que realmente deberían haber concursado (de acuerdo con la información existente y considerando el que cumplieran con la temática del concurso, el aspecto de innovación, el que se presentaran a tiempo, etc.).

También se tomó información acerca de las escuelas que más reconocimientos han obtenido (dentro de los primeros 5 lugares), los estímulos o premios otorgados, la asistencia o vinculación de empresas (posible escaparate) y de los principales modelos / prototipos que se han repetido a través de los años. En el rubro de impacto hacia la sociedad, comunidad escolar o industrial, se buscó algún tipo de información, aunque prácticamente es inexistente, al igual que el seguimiento a posibles prototipos con potencial.

En las siguientes tablas se hace un resumen de los principales datos recabados:

**TABLA 08. RECUENTO DE LOS ATRIBUTOS MEDIDOS A TRAVÉS DE LA RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA EN EL CITE EN EL PERIODO BAJO ESTUDIO.**

<b>INDICADOR</b>	<b>TOTAL</b>
Periodo de la muestra	1995 - 2014
Total de concursos	18
Escuelas participantes potenciales	119
Escuelas participantes reales	112
Total de escuelas participantes potenciales en todo el periodo bajo estudio	2142
Total de escuelas participantes inscritas en todo el periodo	1088

bajo estudio	
Total de modelos / prototipos potenciales en todo el periodo bajo estudio	2142
Total de modelos / prototipos reales en todo el periodo bajo estudio	1019
Total de escuelas / prototipos que realmente podían participar	731 (en 14 concursos)
Total de prototipos que se repitieron el mismo año	62 (en 14 concursos)
Total de prototipos que se repitieron en el periodo	270 (en 14 concursos)
Total de prototipos que realmente deberían concursar	308 (en 14 concursos)
Total de prototipos que se vincularon con la sociedad	0
Total de prototipos que se vincularon con la comunidad estudiantil	0
Total de prototipos que se vincularon con la industria	0
Total de prototipos a los que se les dio seguimiento	0

TABLA 09. PRINCIPALES MODELOS / PROTOTIPOS QUE SE HAN REPETIDO EN EL CONCURSO DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA DURANTE EL PERIODO DE ESTUDIO.

MODELO / PROTOTIPO	CANTIDAD
Filtros purificadores de agua	25 veces
Generadores de viento eólicos	18 veces
Sensores eléctricos / electrónicos para la detección de algo	17 veces
Sillas ergonómicas	17 veces
Métodos de separación de basura en las escuelas	15 veces
Calentadores solares	11 veces
Recolectores de agua de lluvia	11 veces
Prototipos de telecomunicación	10 veces
Métodos o modelos para la recolección y reutilización del PET	9 veces
Conservación de alimentos	7 veces

TABLA 10. RECUENTO DE LAS ÁREAS TECNOLÓGICAS QUE HAN SIDO EL TEMA PRINCIPAL EN UNO O VARIOS DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN QUE HA REALIZADO EL CITE.

ÁREA TECNOLÓGICA O TEMÁTICA TECNOLÓGICA	TOTAL
Sin tema en particular o con temática libre	9
Computación	2
Ergonomía	1
Fuentes renovables de energía	1
Tecnologías limpias	1
Salud en la escuela	1
Tecnologías del futuro	1
Tecnologías en la industria	1

TABLA 11. RECUENTO DE LAS ESCUELAS SECUNDARIAS TÉCNICAS CON MAYOR PREMIACIÓN A LA LARGO DEL PERIODO BAJO ESTUDIO (DENTRO DE LOS PRIMEROS CINCO LUGARES).

ESCUELA	RECUENTO DE PREMIACIÓN
EST 76 "Valentín Gómez Farías"	5 veces
EST 103	5 veces
EST 77 "Ricardo Flores Magón"	5 veces
EST 66 "Francisco J. Mujica"	4 veces
EST 22 "Armando Cuspinera"	4 veces
EST 67 "Francisco Díaz de León"	3 veces
EST 118	3 veces
EST 3 "Venustiano Carranza"	3 veces
EST 13 "Manuel Heyser Jiménez"	3 veces
EST 96 "Miguel Alemán Valdez"	3 veces

### **III.III. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS PRINCIPALES DE LOS CONCURSOS CITE 1995-2014**

La recopilación, análisis e interpretación de la información recabada para esta investigación permite arribar a ciertas conclusiones que, en buena medida, no deben considerarse definitivas en cuanto a que no se tiene, respecto a algunas dimensiones de análisis e información, ningún registro riguroso, sistemático y en extenso de actividades administrativas y de gestión para la organización del evento, la realización del mismo o los por menores que se suscitaron. No obstante, durante todo el desarrollo de la investigación se ha intentado construir un conocimiento que sustenta conclusiones que pueden ser de apoyo fundamental para una propuesta de modelo de gestión:

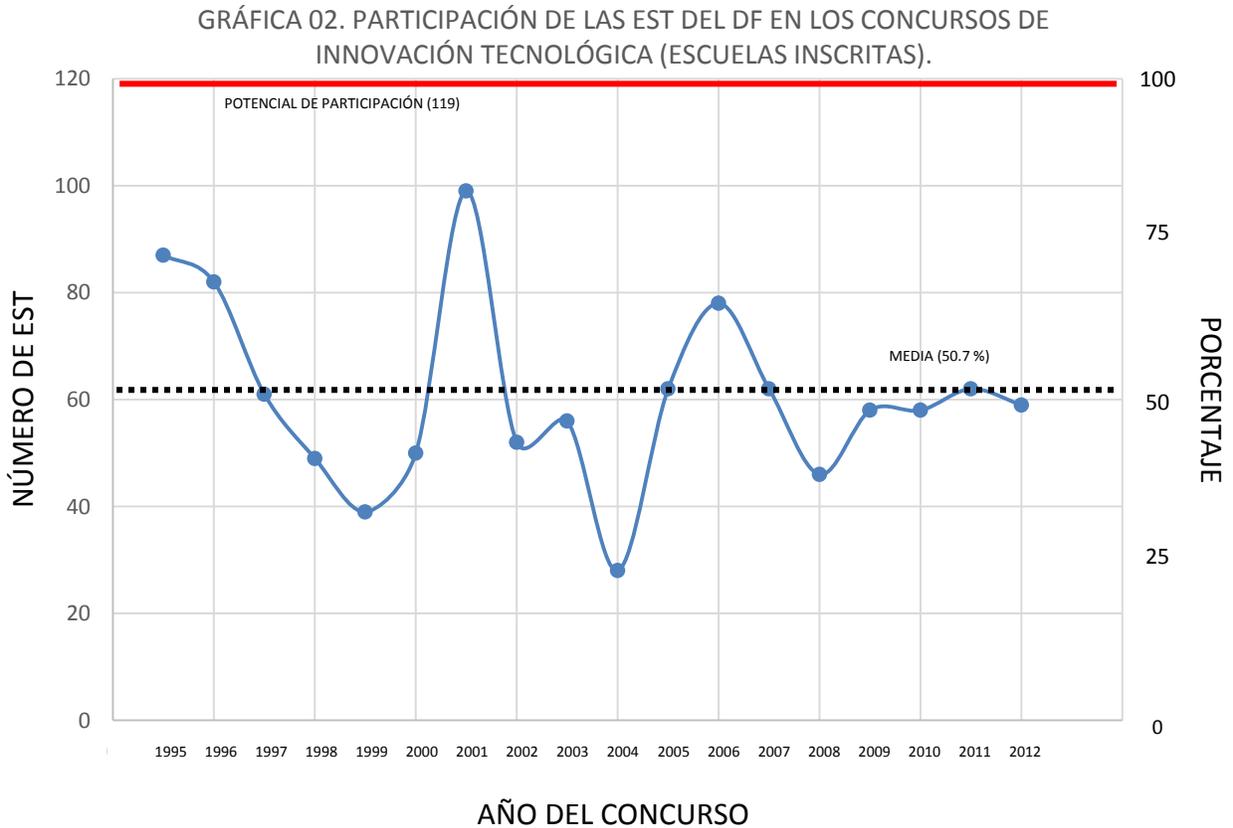
- El concurso de Innovación Tecnológica que se realiza anualmente en el CITE, sí se encuentra considerado en la planeación del ciclo escolar en curso, normalmente a realizarse un mes antes de las vacaciones de semana santa, por los meses de febrero o marzo. Lo anterior permite, al menos, seis meses de trabajo con los alumnos en el énfasis tecnológico que estén cursando, sin importar si son de primero, segundo o tercer grado escolar.
- Al ser el CITE un organismo sin presupuesto propio, no cuenta con los recursos para otorgar estímulos o premios a los ganadores del concurso anual de Innovación Tecnológica. La iniciativa del Directivo que el centro tenga en ese momento es lo que hace que se puedan otorgar otro tipo de estímulos, más allá de simples constancias de participación o diplomas de primeros lugares.
- La participación de las escuelas en los concursos de Innovación Tecnológica que realiza el CITE es completamente voluntaria. No existe nada que obligue a ninguna Escuela Secundaria Técnica a participar en dichos eventos, sin embargo, la DGEST evalúa la participación de cada una de ellas, entre otras cosas, para otorgar presupuesto al inicio de cada ciclo escolar.

- Cualquier apoyo para la realización de modelos / prototipos que busquen las escuelas que deseen participar en el concurso de Innovación Tecnológica del CITE, así como asesorías, construcción de modelos probados, etc., queda completamente a iniciativa de dichas escuelas.
- No existe ninguna restricción para que las escuelas que deseen participar en los concursos de Innovación Tecnológica que realiza el CITE lo hagan, incluso, si entregan documentos a destiempo, el proyecto no pertenece al área tecnológica establecida, se repite con proyectos ese año o el inmediato anterior, llegan tarde el día de la presentación, etc. Todo se mueve alrededor de que la escuela participe porque muchas no lo hacen.
- La evaluación de los concursos de Innovación Tecnológica del CITE la realiza un jurado compuesto por expertos técnicos y docentes que lo deseen. Por lo regular consta sólo de tres personas y ellos son los que van calificando con respecto a una rúbrica que se les proporciona, en la cual y sin mayores antecedentes o información que la que proporciona cada escuela en su respectivo informe de inscripción, van asentando evaluaciones en modalidades como:
  - ❖ Coherencia del informe con el prototipo presentado
  - ❖ Funcionalidad del prototipo / modelo presentado
  - ❖ Claridad en la exposición del alumno
  - ❖ Operatividad del prototipo / modelo por parte del alumno

Como era de suponerse, debido a que en el Gobierno Federal se realizan constantes cambios en los puestos altos y medios que dirigen las Secretarías, las áreas o departamentos responsables del CITE o de su gestión sufren el mismo destino. De esta forma las propias autoridades desconocen las características de los concursos de innovación tecnológica y no sólo del tiempo en que éstos se han realizado, sino del propio periodo que les compete. La impresión que se percibe es que sólo es un requisito más con el que tienen que cumplir año tras año durante su gestión y sin que importe el resultado que se obtenga. Aunque existen cierto tipo de registros

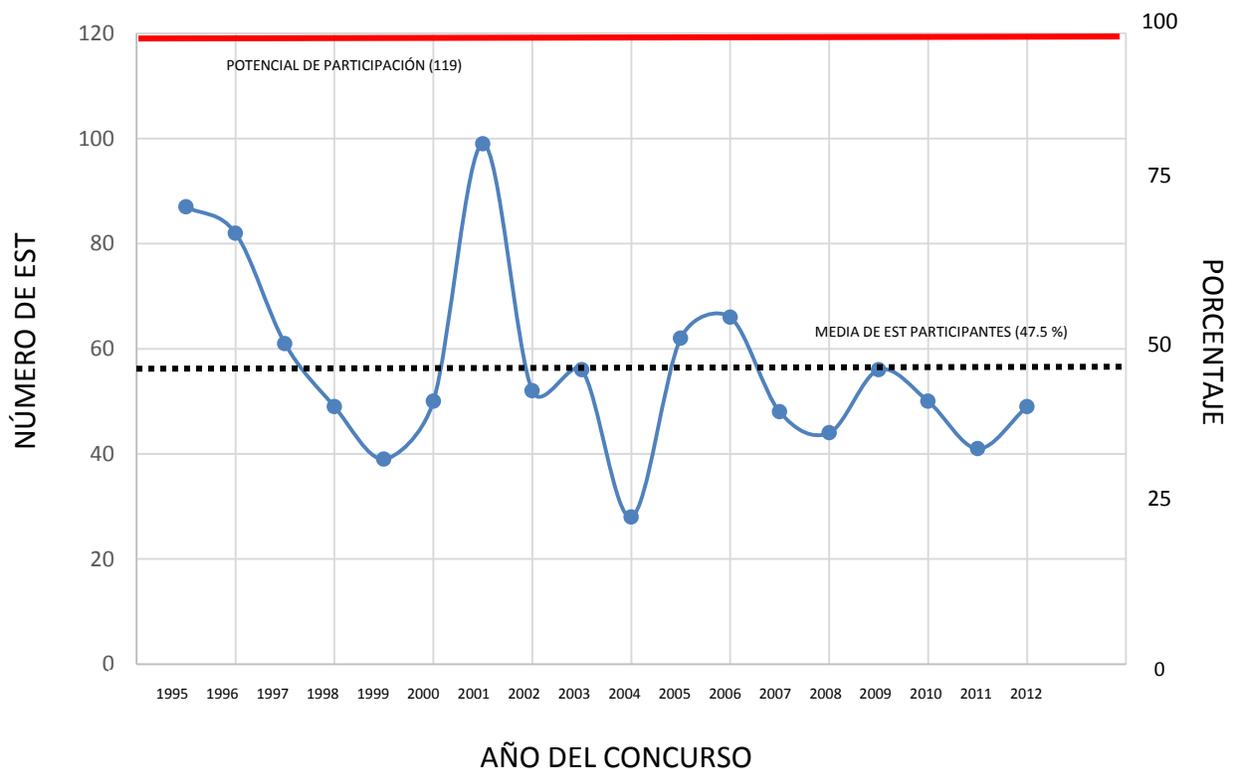
de los concursos de Innovación Tecnológica de cada edición (al menos en el periodo bajo estudio), la información que contienen es muy superficial en la mayoría de ellos. No hay un reporte en extenso de los prototipos presentados, material fotográfico o algo que dé soporte a los modelos ganadores, siendo más bien, un simple reporte del concurso en el que se mencionan generalidades. De este modo, parte de la información presentada se vuelve una interpretación personal y en consecuencia, es descartada para el estadístico final. Tampoco existe evidencia (salvo en las dos últimas ediciones) del proceso de preparación administrativo necesario para que los concursos se realicen adecuadamente o del respaldo y apoyo que se le brinda a escuelas para poder participar en alguna edición del mismo. Es un hecho que sólo la actual administración tiene evidencia de haber realizado algún proceso de planeación antes del evento, aunque el reporte que generan sólo es del tipo “se cumplió / no se cumplió”. Los principales datos / variables analizadas se describen a continuación:

**POTENCIAL DE PARTICIPACIÓN VERSUS PARTICIPACIÓN REAL**



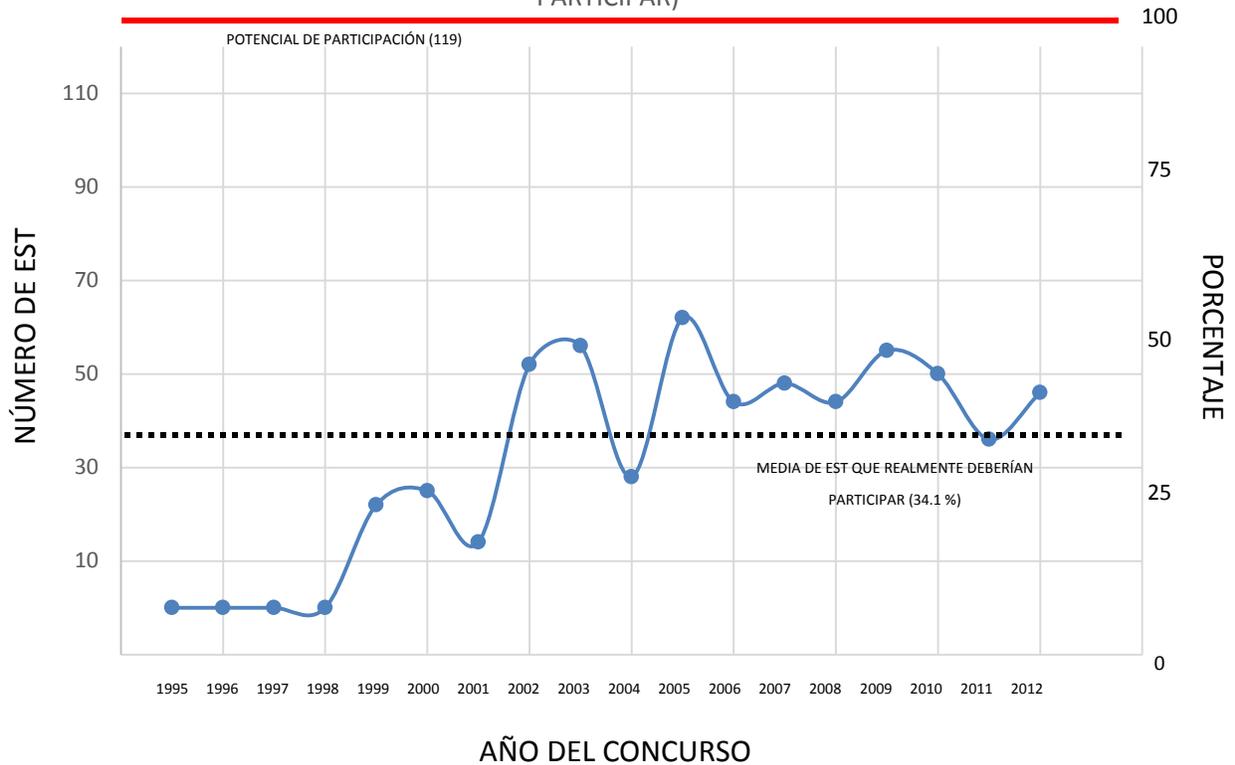
Como se puede observar nunca se ha contado con una participación mayor al 75 % del total de Escuelas Secundarias Técnicas (EST) que potencialmente pueden participar (119), salvo por la edición del ciclo escolar 2001 - 2002 (83 %), en la cual hubo empresas invitadas de diversos ramos (como Coca Cola y Koblenz), además de premios electrónicos donados por las mismas. De hecho, en los ciclos escolares en donde se ha involucrado algún incentivo extra (2006 - 2007 visita al Papalote o 2011 - 2012 visita a las instalaciones de una empresa asistente), se incrementó la participación de las EST por encima de la media. Contraponiendo a lo anterior, en el ciclo escolar 1999 - 2000 hubo una pobre participación (sólo 39 EST inscritas), a pesar de que IBM donó una computadora como premio principal, quizá como resultado del área tecnológica que se designó para participar (“La computación en la escuela”) y de que no todas las EST tenían al alcance equipo de cómputo o los conocimientos necesarios para competir en aquel entonces, aunque la peor participación se dio en el ciclo 2004 - 2005 (sólo 28 EST inscritas) y nuevamente el tema tecnológico giró en torno a la computadora (“La tecnología en la computación”).

GRÁFICA 03. PARTICIPACIÓN DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (ESCUELAS PARTICIPANTES).



En las primeras ediciones había una mayor participación de las EST (1995 - 1997 y tal vez mayor en los concursos previos), lo que podría interpretarse como un mayor interés por parte de las mismas, aunque podría deberse a otros factores como una regulación más estricta o el resultado de la reforma educativa que recién se implementaba.

GRÁFICA 04. PARTICIPACIÓN DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (ESCUELAS QUE REALMENTE DEBERÍAN PARTICIPAR)



El promedio de participación de EST en el periodo estudiado es del 50.7 %, lo cual significa que sólo la mitad de la población participa en los concursos de Innovación Tecnológica y en consecuencia sólo se desarrollan la mitad de modelos / prototipos potencialmente viables. Es aún peor si consideramos que no todas las EST inscritas terminan presentando algún prototipo / modelo el día de la competencia (por ausentismo del profesor asesor o alumno, mal funcionamiento de los prototipos, etc.), bajando la media a 47.5 % y todavía disminuye más si consideramos que aun cuando se inscriban y presenten, no todas esas EST debieron participar

por faltar a alguna de las reglas establecidas previamente (inscripción a destiempo, no respetar el área tecnológica, etc.), bajando la media a 34.1 %. Seguramente si se tuviera suficiente información para estimar a aquellos modelos / prototipos que cumplieran con la parte de “Innovación Tecnológica”, dicha media disminuiría más y en consecuencia, el porcentaje real de participación de EST que cumplieron con el objetivo de los concursos de Innovación Tecnológica que lleva acabo el CITE.

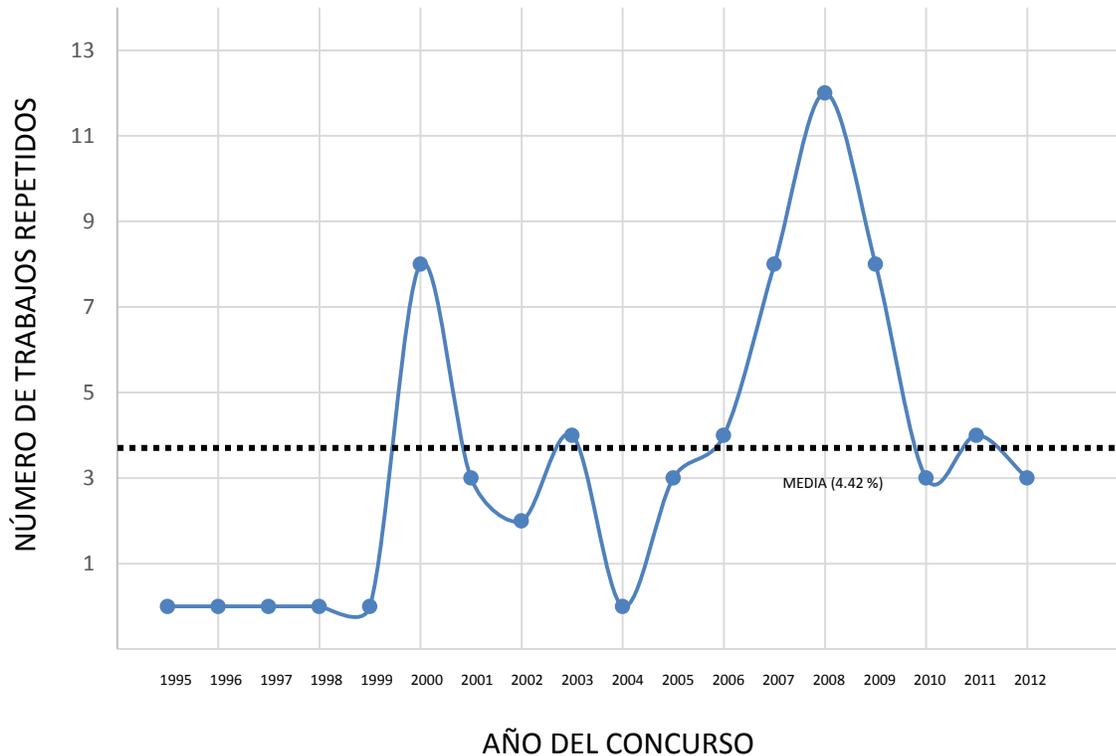
Una EST cuenta con una población de aproximadamente 850 alumnos, en promedio, en ambos turnos (DGEST, 2013), sin embargo, la selección de alumnos para el concurso del CITE gira en una muestra de entre 5 a 15 alumnos (entre el 1 y 2 % de la misma). Esto significa que si sólo la mitad de EST participan en los concursos de Innovación Tecnológica que promueve el CITE, se está perdiendo entre el 99 y 99.5 % del potencial creativo que los jóvenes pueden ofrecer y que puede detonar en innovaciones con impacto comercial. Es un hecho que la selección de alumnos se realiza entre los mejores promedios, pero no necesariamente de entre ellos saldrán las mejores ideas.

Los principales estímulos y/o reconocimientos recibidos van desde constancias de participación o diplomas (principalmente a primeros lugares), hasta algunos premios físicos (en dos ocasiones trofeos, papelería y en cinco ocasiones de algún otro tipo donado por empresas), pero nunca premios económicos.

Es indudable que los incentivos / premios que se otorgan al finalizar los concursos son una parte crucial para decidir participar o no, independientemente de la parte presupuestal que favorece a las escuelas que sí lo hacen. En las gráficas anteriores queda por demás evidenciado que la participación en cada edición del concurso, en promedio, es del 50 %, salvo en donde se han tenido mejores y mayores estímulos. Lo anterior es reafirmado al observar la cantidad de proyectos inscritos para el concurso que Samsung patrocino en 2014 (720 proyectos, alrededor de 6 proyectos por EST), en el cual los premios eran muy atractivos para los jóvenes.

## PRESENTACIÓN DE LOS MODELOS / PROTOTIPOS VERSUS REPETIBILIDAD DE LOS MISMOS

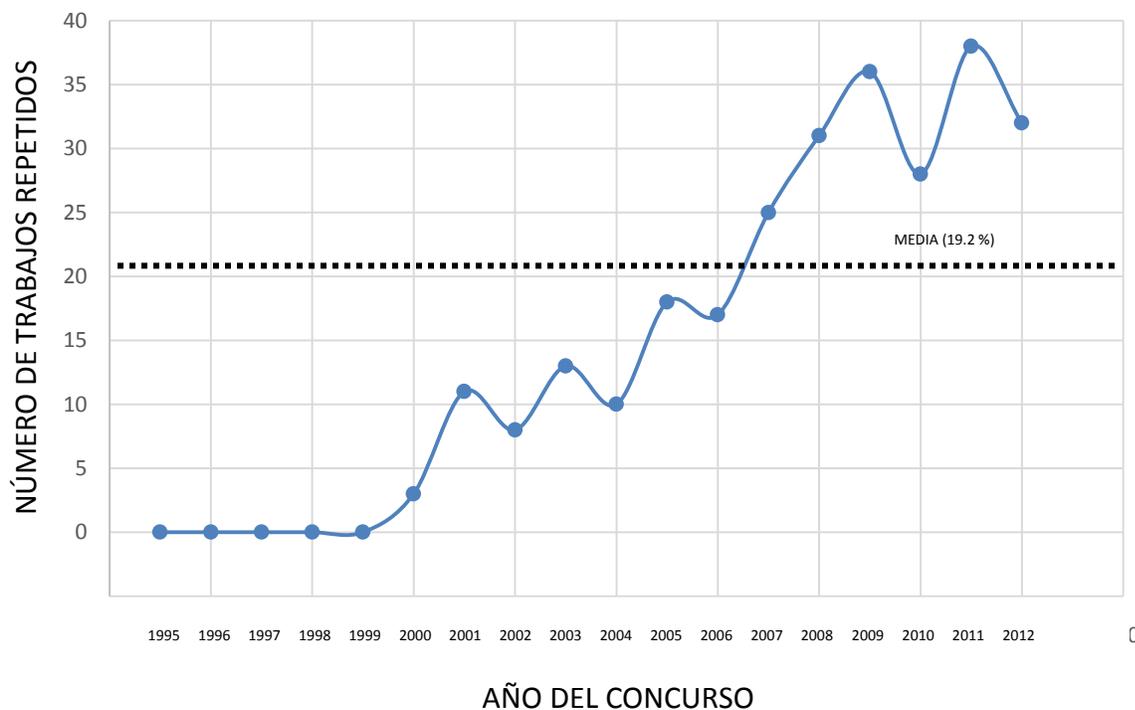
GRÁFICA 05. REPETIBILIDAD DE LOS PROTOTIPOS / MODELOS DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (RECUENTO ANUAL).



En el periodo bajo estudio puede observarse un promedio de casi cuatro trabajos y medio que se repiten por año (con excepción de los primeros cuatro ciclos escolares 1995 - 1998, en donde no hay datos que sustenten los trabajos presentados), lo cual significa una menor cantidad de modelos / prototipos que potencialmente aportan ideas con valor comercial. Más aún e independientemente de las variaciones que pueda haber de un prototipo a otro, disminuye más el promedio de trabajos que realmente deberían participar en dichos concursos e incluso, algunos de ellos, resultaron ganadores de algún premio dentro de los primeros cinco lugares por sobre otros que básicamente eran iguales (caso concreto del concurso del ciclo escolar 2008 - 2009, en donde el segundo lugar fue un proyecto sobre el reciclado de papel y había otros dos proyectos muy similares que ni siquiera alcanzaron a entrar entre los primeros veinte lugares).

El pico más alto de repetitividad se encuentra en el periodo 2006 - 2009, quizá porque los concursos 2007 - 2008 y el 2008 - 2009 tuvieron temáticas muy similares (“Tecnologías limpias” versus “Fuentes renovables de energía”) y muchos proyectos se reciclaron de un año a otro. Por otra parte, el ciclo escolar 2001 - 2002, en donde mayor participación hubo por parte de las EST, presenta un índice bajo de repetitividad con tan sólo tres eventos. Algo similar sucede con otros eventos de alta participación (ciclo escolar 2004 - 2005, 2005 - 2006 y 2006 - 2007), lo cual muestra que no hay una relación directa entre el número de escuela que participan y la cantidad de proyectos que se repiten.

GRÁFICA 06. REPETIBILIDAD DE LOS PROTOTIPOS / MODELOS DE LAS EST DEL DF EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA (RECUESTO GENERAL).



La gráfica anterior muestra que conforme pasan mayor cantidad de ediciones del concurso de Innovación Tecnológica del CITE, el acumulado general de prototipos / modelos que se van repitiendo es cada vez mayor, es decir, se están presentando proyectos que ya se han

presentado en ediciones anteriores (uno o varios años antes) y en muchas ocasiones por las mismas escuelas y tal vez, por los mismos maestros que fungen como asesores de los alumnos (el dato del profesor que acompaña al estudiante no aparece en ninguno de los reportes que emite el CITE, pero es muy probable que sea el mismo dado que en cada EST el docente de la especialidad es quien lleva a los alumnos a concurso año con año y es quien ya conoce todo el proceso administrativo y los pormenores del mismo). El promedio de trabajos que se están repitiendo año con año va en aumento, teniendo una media actual de un poco más de diecinueve trabajos que ya fueron presentados en alguna edición anterior del concurso y que se traducen en menor trabajo creativo a presentar / evaluar.

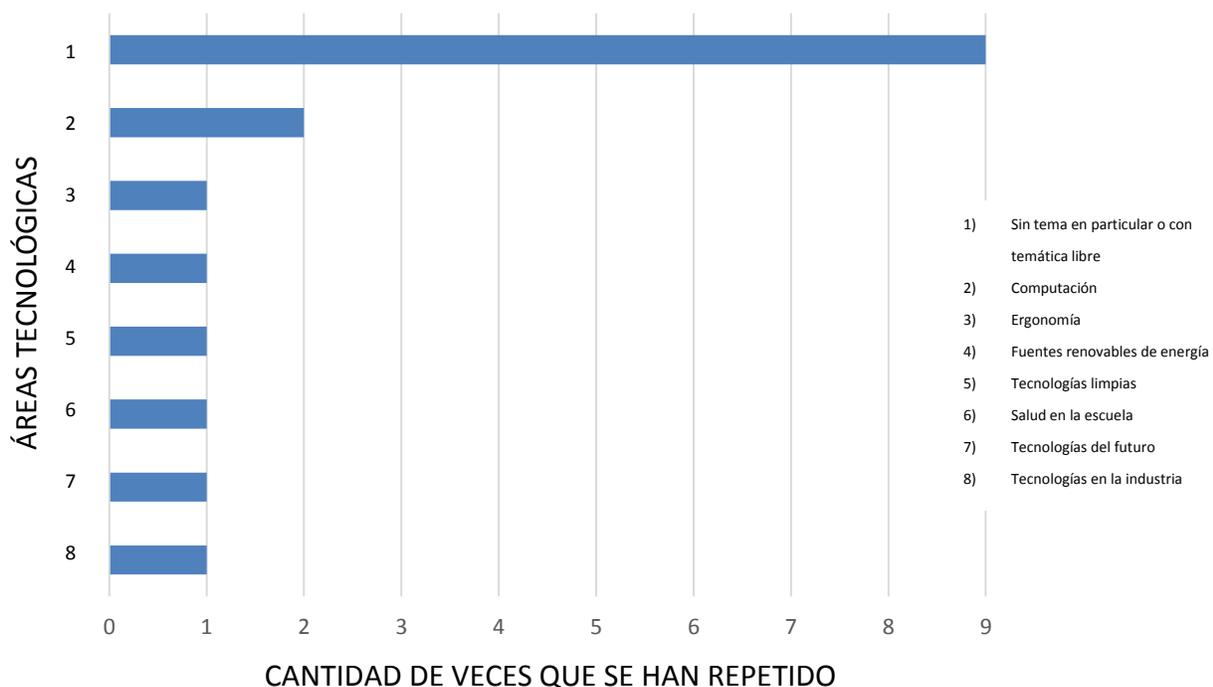
### **PRINCIPALES MODELOS / PROTOTIPOS QUE SE REPITEN**

GRÁFICA 07. RECUENTO DE MODELOS / PROTOTIPOS QUE MAS SE HAN REPETIDO EN LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE.



Seguendo con los modelos / prototipos que se repiten o se han repetido en algún momento de la existencia de los concursos de Innovación Tecnológica del CITE y no sólo en algún año en particular, se puede observar que las tecnologías llamadas limpias son las que más aparecen, es decir, muchos de los proyectos que se presentan tienen la finalidad de valerse del reciclado de materiales (como el aluminio o el PET) o de energías no contaminables (como el viento y el sol), lo cual apunta sin duda en la dirección adecuada, sin embargo, pocos aportan ideas originales y son más bien copias de otros, incluso, de productos comerciales.

GRÁFICA 08. RECUENTO DE LAS ÁREAS TECNOLÓGICAS QUE HAN SIDO LA TEMÁTICA DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE.



Dentro de las temáticas o áreas tecnológicas que han sido el eje central de muchos de los concursos del CITE, sólo dos se encaminan directamente en ese sentido, sin embargo, en aquellos sin tema en particular o con temática libre, ha sido frecuente que se presenten modelos / prototipos relacionados. El análisis de los datos permite establecer que a temáticas muy generales, los prototipos / modelos se repiten en mayor cantidad que cuando se abordan temas nuevos o poco tratados.

### **ESCUELAS CON MAYOR / MENOR PARTICIPACIÓN**

Dentro del total de EST que conforman el potencial de participación en los concursos de Innovación Tecnológica que promueve el CITE, existen algunas cuya participación es más rescatable que otras y otras que nunca lo han hecho. De un total de 119 EST existentes actualmente, sólo 112 han participado por lo menos en una de las 18 ediciones del concurso contempladas en la presente investigación, aunque la media de participación es de entre 5 a 8 intervenciones por escuela (se desconocen los motivos por los cuales esas EST no han participado).



Como puede verse en la gráfica anterior, tres escuelas encabezan el recuento de premiación de los concursos de Innovación Tecnológica del CITE (considerando alguna posición dentro de los primeros cinco lugares, sin un orden en particular), aunque el porcentaje de participación, en relación con algún premio obtenido dentro de éstas posiciones, no guarda tampoco ninguna

relación observable con los datos disponibles. Las diez EST que aparecen en la gráfica abarcan el 42.2 % de los premios otorgados a los primeros cinco lugares. Por otra parte, el universo de EST que han participado en alguna ocasión y nunca han obtenido ninguno de los primeros cinco lugares, es muy amplio (alrededor del 56.3 % de ellas), lo que podría interpretarse como cierta tendencia a concursar por concursar, poca importancia hacia los concursos, etc., o en contraparte cierta tendencia a favorecer a EST con más prestigio que otras, ubicadas en zonas de clase media a alta, etc.

### ***IMPACTO O VINCULACIÓN CON LA SOCIEDAD, COMUNIDAD ESCOLAR Y/O LA INDUSTRIA***

Como se ha mencionado anteriormente, la finalidad de los concursos o torneos de innovación en el ámbito escolar es, principalmente, el aprendizaje obtenido y el impulso de los jóvenes hacia temas como la creatividad, el uso de TIC's, desarrollo sustentable o el emprendurismo, sin embargo, la relación existente entre el potencial de los modelos / prototipos obtenidos y su posible explotación comercial, está siempre latente.

En este contexto, el CITE ha realizado algunos esfuerzos por vincular a la población estudiantil que participa en los concursos de Innovación Tecnológica con organizaciones civiles o empresas, invitando a personal de ellos a la exposición de los modelos / prototipos e incluso, formando parte del jurado calificador. Poco se rescata al respecto en los informes existentes de cada edición del concurso, mencionando sólo algunas notas de la presencia de empresas del área temática o de las donaciones que hicieron como premiación del concurso.

Tampoco existe evidencia del impacto que los prototipos / modelos ganadores han tenido en la comunidad escolar, en la sociedad o en alguna empresa en particular, a pesar de que compañeros maestros relacionados con el concurso en algún momento dado, recuerdan cierto vínculo con Fisher Price (para el desarrollo de un modelo comercial de patines) o con una empresa procesadora de alimentos (para el desarrollo de un pelador automático de piñas).

Luego entonces y como se puede observar, los concursos de innovación educativos son importantes por las siguientes razones, principalmente:

- permiten que la institución educativa difunda su conocimiento al exterior, a otras organizaciones, fuera de su entorno, muy especialmente a empresas que obtienen en el marco de procesos de innovación abierta nuevos conocimientos y buscan constantemente ideas prometedoras para llevar al mercado.
- estimulan la creatividad de los jóvenes estudiantes y son una herramienta útil para la innovación en centros educativos y por añadidura, potencialmente en empresas.
- ofrecen un mercado de ideas poco explorado y explotado, entre una parte de la población con los índices más altos de creatividad natural.

Cabe recalcar que si bien es cierto que los concursos de innovación que se realizan en el CITE tienen un futuro incierto, principalmente por los cambios que ha de generar la nueva Reforma Educativa y el poco apoyo que tienen por parte de las autoridades, éstos son uno de los pocos escaparates con que cuentan los jóvenes estudiantes a esta temprana edad para relacionarse directamente con actividades científico tecnológicas, pero más allá, para vincularse con el mercado laboral.

Finalmente, se sabe que Samsung retomará el concurso que patrocina en el primer trimestre de 2016, otorgando premios en especie con los productos que comercializa, pero además, ofrece equipar toda un aula digital a la EST que resulte ganadora, por lo que la participación de las escuelas está garantizada y en consecuencia, muy probablemente, no se realice la siguiente edición de los concursos de innovación tecnológica del CITE.

## ***CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES***

---

### ***CONCLUSIONES***

Los estímulos a la participación en los concursos del CITE son inadecuados para una instancia que, en sus fines últimos, busca despertar en los jóvenes participantes el estímulo a su creatividad e inventiva en cuanto a capacidades y habilidades centrales que acompañarán su posterior proceso de formación como investigadores científicos. Del mismo modo, el concurso ha sido incapaz de facilitar la participación de las escuelas, quedando supeditadas sus modalidades de participación, a las decisiones de cada centro escolar.

De igual forma, el Concurso del CITE no ha aplicado evaluaciones de forma sistemática que permitan generar y desarrollar aprendizajes sobre la trayectoria del concurso. Si bien, los objetivos y finalidades de los concursos son pasibles de modificarse cada año, si los concursos no se basan en una orientación fundamentada en resultados obtenidos de las características técnicas de los años precedentes, los objetivos de los concursos de cada año no son capaces de catapultar los aprendizajes de los eventos precedentes.

Finalmente, derivado de lo anterior, el principal resultado no deseado de la falta de sistematicidad en el diseño y evaluación de los concursos, se refleja en el escaso impacto del concurso sobre los jóvenes premiados y sobre las posibilidades de explotación comercial y/o social de los modelos o prototipos alcanzados. Sin suficiente reconocimiento a los ganadores de los concursos y sin la suficiente difusión a organizaciones externas potencialmente interesadas en los modelos o prototipos premiados, el concurso pierde su valor potencial. Un proceso clave ausente en el proceso radica en la difusión amplia dentro de las comunidades participantes en los concursos del CITE de la importancia de invenciones y descubrimientos en sus trayectorias de formación como futuros investigadores e incluso, potenciales innovadores.

## **RECOMENDACIONES**

El análisis presentado sobre la dinámica de los concursos CITE en los años 1995-2014, muestran que la gran parte de los inconvenientes descritos previamente radican en la falta de referencia, continuidad y sistematización de los resultados de los proyectos que intervienen en el concurso de innovación.

Derivado de lo anterior, las recomendaciones de mejora del programa deben enfatizar, en primer lugar, que la administración del concurso está viciada. No existe una adecuada planeación desde el momento en que es concebido y muchas de los procesos que se deben llevar a cabo no se realizan o se realizan a medias. Hace falta realizar una adecuada organización y planeación del concurso de innovación tecnológica, lo cual, debe permitir corregir fallas producto de la administración, como son:

- tiempo suficiente para realizar una adecuada selección de alumnos.
- tiempo suficiente para recopilar información / generar ideas nuevas.
- tiempo suficiente para realizar el prototipo / modelo.
- tiempo suficiente para concluir la etapa de registro.
- tiempo suficiente para organizarse, destinar recursos y asistir a las presentaciones el día del concurso.
- inasistencia de escuelas.
- presentar prototipos / modelos defectuosos.
- inscribir prototipos / modelos inexistentes.
- falta de proyectos / prototipos / modelos el día de su presentación.
- espacios muy grandes de tiempo entre presentación y presentación.
- falta de patrocinios y/o premios trascendentes.
- falta de recursos para ofrecer agua /alimentos.
- selección de un jurado calificador competente y de acuerdo a la temática principal.

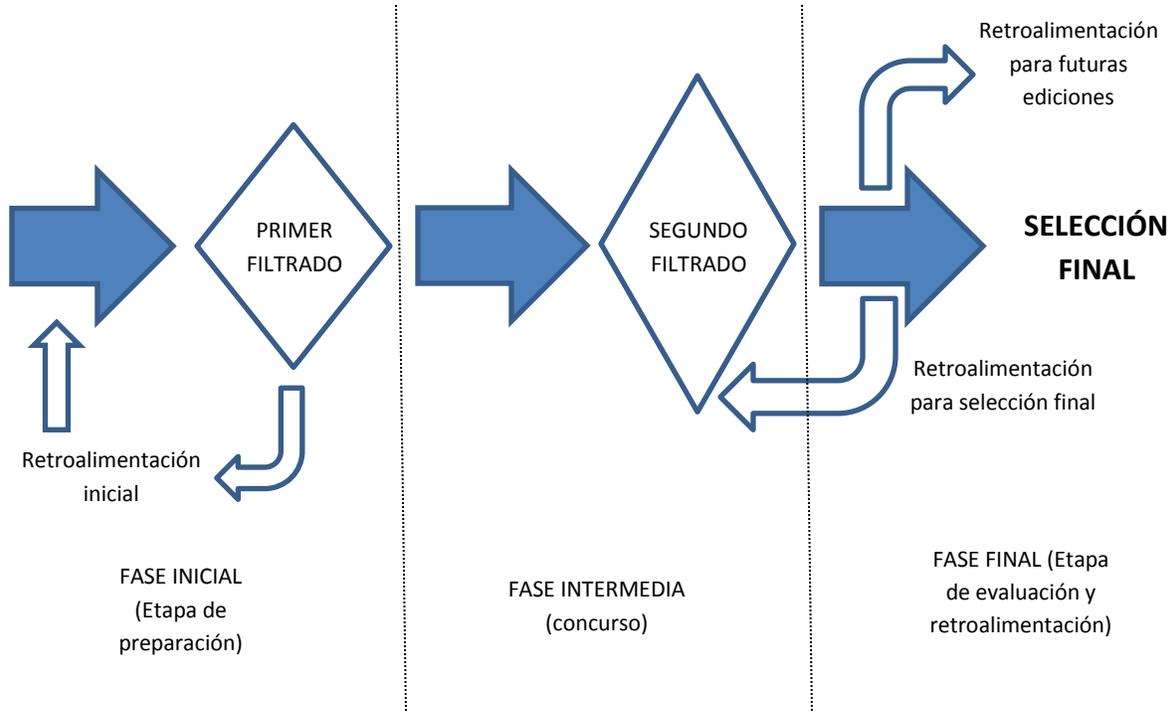
También es necesario contar con las memorias de los concursos que se han llevado a cabo, en especial de aquellos más recientes y que se relacionan entre sí con una determinada temática. El llevar una memoria electrónica (en un dispositivo portátil o directamente en el portal del CITE) o un archivo físico bien organizado de los concursos, debe permitir corregir fallas producto de la discontinuidad de un concurso a otro en las que se generan:

- ediciones “únicas”, en las que no importa el pasado reciente.
- proyectos repetidos en la misma edición o en ediciones consecutivas anteriores.
- Proyectos duplicados en la misma edición o en ediciones consecutivas anteriores.
- cero referencias para la generación de nuevas ideas.
- proyectos a descartar por diversas razones.
- buenos proyectos / prototipos perdidos por la falta de seguimiento.
- buenos proyectos / prototipos que no benefician a la comunidad estudiantil o a la sociedad en general.
- temáticas que no se respetan y generan prototipos fuera de ellas.
- pero principalmente debe ser un referendo para seleccionar proyectos / prototipos ganadores.

Al no existir planificación del concurso, ni delimitarse líneas tecnológicas o áreas de conocimiento a apoyar, que estratégicamente y de forma sistemática se hayan escogido, no se sistematizan conocimientos, descubrimientos, ni nuevas ideas surgidas del concurso de innovación tecnológica, desalentando los esfuerzos innovadores de aquellos emprendedores que pueden vincular al sector científico con el empresarial. Esta imposibilidad de sistematizar nuevas ideas, invenciones y soluciones a necesidades del sector empresarial, impiden que se generen aprendizajes a nivel organizacional.

Lo anterior puede resarcirse siguiendo un modelo lineal como el propuesto por Terwiesch y Ulrich (Figura 03. Representación gráfica del modelo básico lineal de concursos de innovación propuesto por terwiesch y ulrich) y ajustándolo a las características propias de los concursos de innovación del CITE, según se describe a continuación:

**FIGURA 05. MODELO DE GESTIÓN PROPUESTO PARA LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN DEL CITE.**



Elaboración propia con datos de Terwiesch et al, 2010.

Durante la FASE INICIAL, considerada como la etapa de preparación, el CITE debe no sólo lanzar la convocatoria para participar y especificar fechas de entrega de documentos y registro, sino que además debe comportarse como el actor principal que habrá de gestionar el concurso de principio a fin y buscar la posible vinculación con empresas del ramo industrial que pertenezcan a la temática del concurso en cuestión.

Se espera que durante esta etapa el CITE especifique, claramente, la temática del concurso a celebrarse, proporcione información relevante acerca de prototipos anteriores, delimite el alcance de las propuestas que se vayan a presentar, ofrezca asesoría a cualquier EST que lo solicite, pueda pre evaluar los prototipos que vayan a participar, asista a las EST con menor o nula participación e invite a empresas pertenecientes a la temática central, sin dejar a un lado

los patrocinios necesarios y/o estímulos con los que se vayan a premiar a los participantes ganadores. Es también durante esta etapa en donde se sugiere realizar un primer filtrado o retroalimentación, mediante el cual se ajusten los tiempos necesarios para garantizar la mayor participación posible de EST y se evalúe el propio proceso administrativo.

Aunque durante esta primer fase cada escuela debe realizar los procesos necesarios para garantizar la generación de la mejor idea / prototipo, es decir, llevar a cabo todo el proceso de selección, nuevamente es el CITE quien debe coordinar y enfocar dichos procesos. Entendiendo que la población de EST es muy alta, el CITE bien podría comenzar esta etapa de acercamiento desde inicios de cada ciclo escolar y no esperar sólo hasta los tiempos del concurso (cerca de seis meses después), con lo cual, garantizaría la participación de las escuelas asesoradas e incluso se podría pensar en desarrollar un prototipo por materia tecnológica, teniendo al final, entre 5 y 8 prototipos susceptibles a participar por institución.

La FASE INICIAL puede considerarse cerrada cuando las EST se han inscrito en tiempo y forma y se asegura una participación mínima de 80 % de la comunidad escolar, por lo menos con un mes de antelación al inicio del concurso. De esta forma se cuenta con tiempo necesario para ajustar variables y lograr la meta propuesta.

Durante la FASE INTERMEDIA, considerada propiamente la etapa del concurso, el CITE establece las condiciones idóneas para el desarrollo del concurso en sus instalaciones (factores económicos y de infraestructura), genera la logística de presentación (más allá de hacerlo con un simple sorteo), resguarda los prototipos que participarán y verifica su funcionamiento, además de asegurar la asistencia de las empresas invitadas y los estímulos o premios que se repartirán.

Esta etapa también cuenta con un filtro o retroalimentación proveniente de la siguiente fase, de tal manera que se asegure que los proyectos / modelos viables y con cierto potencial que van siendo descartados, puedan seguirse desarrollando o perfeccionando en los siguientes meses y puedan presentarse en futuras competencias.

Durante esta fase el CITE debe garantizar la transparencia en las evaluaciones que va generando el jurado calificador, dando a conocer, en tiempo real, las calificaciones que se vayan obteniendo, con lo cual se da la oportunidad de aclarar malos entendidos y no descalificar propuestas viables.

Durante la FASE FINAL, considerada como la etapa de evaluación y retroalimentación, el CITE debe generar las condiciones adecuadas para el buen cierre y premiación del evento, pero además, debe ser el intermediario principal para lograr que las empresas interesadas se vinculen con las EST ganadoras. El CITE debe garantizar un ambiente en el que surja la confianza mutua empresa / emprendedor y debe ofrecer asesoría a aquellas escuelas / emprendedores que así lo requieran.

Esta etapa también tiene un filtrado y retroalimentación visto de dos diferentes formas. Como ya se explicó, la primera consiste en alimentar a la etapa anterior para recuperar los proyectos / modelos viables y con cierto potencial que van siendo descartados, mientras que la segunda consiste en alimentar al propio sistema administrativo del CITE para futuras competencias, con lo cual se garantiza un aprendizaje basado en la experiencia y se suprimen futuras anomalías por la falta de un precedente.

El modelo de gestión propuesto garantiza un aprendizaje que se basa en aprovechar la experiencia, estimular la creatividad en los jóvenes, acercar a los estudiantes a actividades científico - tecnológicas, la transparencia durante todo el proceso, reciclar continuamente ideas / prototipos hasta que tienen la madurez necesaria para generar proyectos viables, una mayor participación de EST (tanto en número como en cantidad de proyectos presentados), la eliminación de vicios y malas prácticas, la perfección de las practicas que se van adquiriendo, eficientar tiempos y productos obtenidos y muy especialmente, este modelo de gestión permitiría vincular a las EST con empresas que pueden insertar los modelos y/o prototipos con valor agregado en el mercado y en consecuencia, beneficiarse de las ganancias logradas. Es imprescindible en este contexto que el CITE ofrezca un concurso claro y transparente desde una

impronta orientada a favorecer a la participación continua de las EST, sin concebirlo, como sucede hasta el momento, como un trámite burocrático anual.

Es innegable que en el contexto actual de procesos de innovación abiertos, continuos y dinámicos, cada vez es más importante la búsqueda de ideas generadoras de riqueza (valor agregado) del ciudadano común, el cliente potencial o el genio casero. Muchas empresas han interiorizado esta idea y por ende, promueven concursos de innovación abierta para la población en general. Las futuras líneas de investigación que surgen de este trabajo tendrán que ir encaminadas en ese sentido:

- entender y/o crear los mecanismos que ayuden a potenciar o brindar las condiciones adecuadas para la generación de esas ideas
- comprender como potenciar la creatividad que de manera natural está en los niños y jóvenes, así como
- encontrar modelos de gestión que puedan aumentar la eficiencia de esas búsquedas y la forma más productiva de explotar el conocimiento y el capital humano de forma tal que logre orientarse a procesos dinámicos de invención continua.

Por otra parte, actualmente existen muchos y muy variados programas gubernamentales y privados que dan facilidades y apoyos para impulsar el desarrollo de empresas de base tecnológica y de proyectos innovadores, sin embargo, pocos están directamente dirigidos a jóvenes estudiantes emprendedores en el nivel básico académico. En este contexto, las llamadas “Incubadoras” son uno de los principales referentes que se tienen, a pesar de que es necesario encontrar mejores y más eficientes medios para aprovecharlas de mejor manera, en especial, por la poca cultura empresarial que hay en el país.

En consecuencia, es altamente recomendable que las autoridades que regulan y coordinan los concursos del CITE encuentren los medios adecuados y/o se incorporen a las redes idóneas, para lograr tener la presencia de Incubadoras en sus diversas ediciones. De este modo, no sólo se acercarían a los estudiantes al mercado de bienes y servicios, sino que además sembrarían en

ellos la cultura emprendedora que tanta falta hace en México y las incubadoras podrían detectar, de primera mano, invenciones promisorias y/o talentos potenciales que puedan generar otras.

Finalmente, se debería dar mayor importancia y difusión a los concursos que se realizan en el CITE, dado que potencialmente tienen todas las características necesarias para volverse un semillero de prototipos e ideas con una posible explotación social y comercial, se cuenta con una infraestructura muy grande y bien definida y una población ansiosa de impactar en pro de su propio bienestar. Seguramente el concurso del CITE podría difundirse, sin mayores problemas, entre Escuelas Secundarias Diurnas, Centros Tecnológicos, Escuelas de Nivel medio Superior, Centros de Capacitación Técnica, etc., y valerse de diversos medios escritos y electrónicos para alcanzar la mayor cobertura posible.

## BIBLIOGRAFÍA

---

- Abarca, Marianela. (2001). *Anécdotas en la escuela*. México. Imprenta Juárez. Pp. 82.
- Adamczyk, Sabrina, C. Bullinger, Angelika y M. Möslin, Kathrin. (2012). *Innovation Contests: A Review, Classification and Outlook*. Vol. 21, No. 4, pp. 335 - 356.
- Aguilera, Luis. (1998). *De la economía ambiental a la economía ecológica*. Editorial Icaria Ltd.
- Albaiges Jaume, Morales Gutiérrez, Alfonso Carlos, Del Águila Obra, Ana Rosa, Padilla Meléndez, Antonio, De la Nuez, Juan Manuel, Bel Vignal, Agustín, García Salguero, Miguel A. (2009). *La innovación social, motor de desarrollo de Europa*. Socialinnova (Consultores de Comunicación e Innovación Social SL). España.
- Alcántara R., Gilberto y Sanchez u., Susana. (2004). *Cronología de la educación en México: 1843 - 2000*. Publicaciones SEP.
- Arnuat, Alberto (2010). *El Sistema de formación de maestros en México. Continuidad, reforma y cambio*. Cuadernos de discusión. Vol. 17.
- Balfhor, Christian. (2003). *Cómo administrar una Organización No Gubernamental. Hacia un Nuevo Liderazgo: El Innovador Social*. Capítulo VI.
- Bazant, Mílada (2006). *En busca de la modernidad: procesos educativos en el DF*. Colegio del DF / colegio mexiquense. Publicaciones SEP.
- Brattstrom, Anna, Löfsten, Hans y Richtnér, Anders. (2012). *Creativity, trust and systematic processes in product development*. Research Policy. Vol. 41, pp. 743 - 755.
- Carreras, Ignasi, Rodríguez Blanco, Elena y Sureda, Maria. (2011). *Innovar para el cambio social. De la idea a la acción*. Instituto de Innovación social.
- CEPAL. (2008). *Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe*. Libros de la CEPAL. Libros y monografías
- Chang, Jung-Jung, Hung, Kuang-Peng y James, Ming-Ji Lin. (2014). *Knowledge creation and new product performance: the role of creativity*. R&D Management. Vol. 44, No. 2, pp. 107 - 123. RADMA and John Wiley & Sons Ltd.

- Chen, Ming-Huei, Chang, Yuan-Chieh y Hung, Shih-Chang. (2008). *Social capital and creativity in R&D project teams*. R&D Management. Vol. 38, No. 1, pp. 21 - 34. RADMA and John Wiley & Sons Ltd.
- Chesbrough, Henry, Vanhaverbeke, Wim y West, Joel. (2006). *Open Innovation: researching a new paradigm*. Oxford University Press.
- Cimoli, Mario. (2005). *Structural heterogeneity, technological asymmetries and growth in Latin America*. MPRA Paper 3832. University Library of Munich, Germany.
- CITE. (2013). Misión, Visión, Objetivos y Políticas de Calidad de la Dirección Técnica que regula las actividades del Centro de Innovación Tecnológica Educativa (CITE).
- Cituk, Dulce María. (2014). *México y las TIC en la Educación básica*. Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa. Red Escolar.
- Cook Bullinger, Angelika y M. Möslin, Kathrin. (2010). *Innovation Contests – Where are we?*. Americas Conference on Information Systems (AMCIS) at AIS Electronic Library (AISeL). August 12 - 15.
- Cook Bullinger, Angelika, Neyer, Anne-Katrin, Rass, Matthias y M. Möslin, Kathrin. (2010). *Community-Based Innovation Contests: Where Competition Meets Cooperation*. Vol. 19, No. 3, pp. 290 - 303.
- De Bresson, C. and Amesse, F. (1991). *Networks of Innovators: A Review and Introduction to the Issue*. Research Policy. Vol. 20. Pp. 363-379.
- Dayan, Mumin y Di Benedetto, C. Anthony. (2011). *Team intuition as a continuum construct and new product creativity: The role of environmental turbulence, team experience, and stress*. Research Policy. Vol. 40. Pp 276 - 286.
- Dewett, Todd. (2007). *Linking intrinsic motivation, risk taking, and employee creativity in an R&D environment*. R&D Management. Vol. 37, No. 3, pp 197 - 208.
- DGEST. (2015). Misión, Visión, Objetivos y Políticas de Calidad de la Dirección General de Educación Secundaria Técnica (DGEST).

- DNP. (2013). *Bases conceptuales de una política de innovación social (BCPIS)*. Departamento Nacional de Planeación. Bogotá Colombia. Dirección de Desarrollo Empresarial Dirección de Desarrollo Empresarial.
- Dobson, Dave (2003). *Pensamiento político verde. Una nueva ideología para el siglo XXI*. Marcial Pons.
- Domínguez, Lilia. (2006). *México: empresa e innovación ambiental. Estrategias empresariales favorables al medio ambiente: un enfoque de estudios de caso*. Capítulo 6, pp. 97 - 130, Porrúa, México D.F.
- Dutrénit, Gabriela, Capdevielle, Mario, Corona, Juan Manuel, Puchet, Martin, Santiago, Fernando y Vera-Cruz, Alexandre (2010). *El sistema nacional de innovación mexicano. instituciones, políticas, desempeño y desafíos*. Munich Personal RePEc. Archive No. 31982. Julio 2011:15:55. Universidad Autónoma Metropolitana.
- Ebner, Winfried, Leimeister, Marco, Bretschneider, Ulrich y Krcmar, Helmut. (2008). *Leveraging the Wisdom of Crowds: Designing an IT-supported Ideas Competition for an ERP Software Company*. Proceedings of the 41st Hawaii International Conference on System Sciences.
- Estrada Rodríguez, Pedro Antonio (2004). *La formación del maestro en México. Evolución y contexto social*. Cuadernos del CIEEN. No. 1. Ediciones del Centro Educativo del Normalismo.
- Ezpeleta, Moyano. (2004). *Innovaciones educativas. Reflexiones sobre los contextos en su implementación*. Revista Mexicana de Investigación educativa. Vol. 9, No. 21, pp. 403 - 424.
- García Ruíz, Ramón. (2005). *La reforma educativa en los planes de estudio de enseñanza básica*. Publicaciones SEP. México.
- Gerring, John (2004). *What Is a Case Study and What Is It Good for?*. The American Political Science Review. Vol. 98, No. 2 (May, 2004), pp. 341 - 354. American Political Science Association (APSA).

- Gegenhuber, Thomas y Hrelja, Marko. (2012). *Broadcast search in innovation contests: case for hybrid models*.
- Gonzales H., Joel, Luego R., María G. y Fernández L., Sara. (2011). *La educación mexicana actual y su proyección hacia el futuro*. Academia Mexicana de la educación. México.
- Grassi N. Córdova, A. (2010). *Psicología evolutiva adolescencia. Entre niños, adolescentes y funciones parentales*. Editorial Entreideas. Buenos Aires.
- Haller, Jörg B.A., Bullinger, Angelika C. y Möslein, Kathrin M. (2011). *Innovation Contests: An IT-Based Tool for Innovation Management*. Business & Information Systems Engineering.
- Heinze, Thomas, Shapira, Philip, Rogers, Juan D. y Senker, Jacqueline M. (2009). *Organizational and institutional influences on creativity in scientific research*. Research Policy. Vol. 38. Pp 610 - 623.
- Jerome, Morrissey (2014). *El uso de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje. Cuestiones y desafíos*. Colección Educar.
- Laurence, Ales. (2013). *Innovation Tournaments with Multiple Contributors*. Julio 2013. Pittsburgh, PA.
- Lee, You-Na, Walsh, John P. y Jian Wang. (2014). *Creativity in scientific teams: Unpacking novelty and impact*. Research Policy. Vol. 44, pp. 684 - 697.
- Leimeister, Jan Marco, Huber, Michael, Bretschneider, Ulrich y Krcmar, Helmut. (2009). *Leveraging Crowdsourcing: Activation-Supporting Components for IT-Based Ideas Competition*. Journal of Management Information Systems / Summer 2009. Vol. 26, No. 1, pp. 197 - 224.
- Márquez Rodiles, Ignacio. (2007). *Problemas educativos de México*. Revista Pedagógica. No. 34. Nueva época. México.
- McClain, Anne S., Oliver, Tina G., McClain, Stephen T., Stephens, B. J., Dwyer, Zoe B. y Rigney, Doug. (2005). *Hovercraft Design Experiences in a Freshman Engineering Course at UAB*. ASEE Southeast Section Conference.

- Morales Gutiérrez, Alfonso Carlos. (2009). *Innovación social: un ámbito de interés para los servicios sociales*. Seminario sobre Innovación Social en el ámbito de los Servicios Sociales. Universidad de Córdoba.
- Morgan, John y Wang, Richard. (2007). *Tournaments for Ideas*. California Management Review. Berkeley, CA.
- Navarro Rodríguez, Miguel y Edel Navarro, Rubén. (2012). *Las TIC en la educación. Un abordaje integrador*. Red Durango de Investigadores Educativos A. C.
- Pack, Daniel J., Avanzato, Robert, Ahlgren, David J. y Verner, Igor M. (2004). *Fire-Fighting Mobile Robotics and Interdisciplinary Design-Comparative Perspectives*. Vol. 47, No. 3, August 2004. Pp. 369 - 376.
- Piller, Frank T. y Walcher, Dominik. (2006). *Toolkits for idea competitions: a novel method to integrate users in new product development*. R&D Management. Vol. 36, No. 3, pp. 307 - 318.
- Ramírez, José Luis. (2006). *Las tecnologías de la información y de la comunicación en la educación en cuatro países latinoamericanos*. Revista Mexicana de Investigación educativa. Vol. 11, No. 28, pp. 61 - 90.
- Rangel, Edith Tapia y Martínez, Jorge León. (2013). *Educación con TIC para la sociedad del conocimiento*. Revista Digital Universitaria. Vol. 14. No. 2. Febrero 2013.
- Richtnér, Anders y Löfsten, Hans. (2014). *Managing in turbulence: how the capacity for resilience influences creativity*. R&D Management. Vol. 44, No. 2. RADMA and John Wiley & Sons Ltd.
- Rodríguez, Adolfo y Hernán Alvarado. (2008). *Claves de la innovación social en América Latina y el Caribe*. CEPAL Chile. Pp. 17 - 46.
- Schensul Jean, Jessica (2012). *Enseñanza para el futuro y el futuro de la enseñanza. El papel de la educación en un área industrial en México*. México. Secretaría de Educación pública. Dirección General de Divulgación.
- Schepers, J., Schnell, R. and Vroom, P. (1999) *From Idea to Business – How Siemens Bridges the Innovation Gap*. *Research-Technology Management*. Vol. 42. Pp 26 - 31.

- SEP. (2010). *Memorias de la Secretaría de Educación Pública (MSEP). 1998 a 2008*. Publicaciones SEP. México.
- Sleuwaegena, Leo y Boiardia, Priscilla. (2014). *Creativity and regional innovation: Evidence from EU regions*. Research Policy. Vol. 43. Pp. 1508 - 1522.
- Stezano, Federico. (2011). *Evolución y complejidad en el desarrollo de encadenamientos productivos en México Los desafíos de la construcción del cluster aeroespacial en Querétaro*. CEPAL
- Terwiesch, Christian y Ulrich, Karl T. (2010). *Idea Generation and the Quality of the Best Idea*. Vol. 56, No. 4. April 2010. Pp. 591 - 605. NY.
- Terwiesch, Christian y Ulrich, Karl T. (2009) *Innovation Tournaments: creating, selecting and developing exceptional opportunities*. Springer. April 2008.
- Torres Gastelú, Carlos Arturo y Moreno Coatzozón, Gustavo. (2013). *Inclusión de las TIC en los escenarios de aprendizaje*. Revista de Innovación Educativa. Vol. 5. No. 1.
- UE. (2001). *Objetivos y metas de la Unión Europea (UE). Comenzando el nuevo siglo*.
- Ulrich, Karl T y Terwiesch, Christian. (2010). *Picking the winners*. Vol. 9, # 1, Summer 2010. International Commerce Review. Springer.
- Vessuri, Hebe. (2007). *The Hybridization of Knowledge: Science and Local Knowledge in Support of Sustainable Development*. En Sörlin, Sverker y Hebe Vessuri (eds.), Knowledge Society vs. Knowledge Economy: Knowledge, Power, and Politics. Pp. 157 - 174. Palgrave Macmillan, Nueva York.
- Zogaj, S., Kipp, P., Ebel, P., Bretschneider, U. y Leimeister, J. M. (2012). *Towards Open Innovation In Universities: Fostering the Inside-Out-Process Using Ideas Competitions*. 12th European Academy of Management Conference (EURAM) 2012 - Annual Meeting, Rotterdam, Netherlands.
- Zwass, Vladimir. (2010). *Co-Creation: Toward a Taxonomy and an Integrated Research Perspective*. Vol. 15, No. 1. Fall 2010. Pp. 11 - 48.

**ANEXOS**

---

# GUIA DE OBSERVACION

## GUIA DE OBSERVACION PARA LAS ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS Y PROCESOS RELACIONADOS CON LA PREPARACIÓN DE LOS CONCURSOS DE INNOVACIÓN TECNOLÓGICA QUE SE LLEVAN A CABO EN EL CENTRO DE INNOVACION TECNOLÓGICA EDUCATIVA (CITE)

### Datos generales

1. Área
2. Nombre persona a cargo
3. Funciones

RASGOS CUALITATIVOS	ACCIONES	EX	MB	B	R	S
Preparación	El CITE tiene evidencia de haber realizado procesos o acciones orientadas a dar a conocer a la comunidad estudiantil los diferentes tiempos y/o etapas del proceso de difusión de los concursos de Innovación Tecnológica Educativa que realiza en sus instalaciones anualmente					
	El CITE tiene evidencia de contar con todo lo necesario para realizar cabalmente el concurso de Innovación Tecnológica que se lleva a cabo en sus instalaciones (áreas designadas, cronograma de actividades, premios a otorgar, etc.)					
Procesos administrativos	El CITE se encarga de verificar que la información brindada a la comunidad fue entendida y/o asimilada de manera adecuada					
	El CITE brinda apoyo a las diferentes escuelas participantes para el desarrollo de modelos y/o prototipos que se apeguen a las bases de la convocatoria y demás juntas informativas					
	El CITE se encarga de coordinar espacios de interacción entre las escuelas participantes, asesores calificados y/o representantes de las posibles industrias interesadas					
	El CITE verifica en tiempo y forma que las escuelas participantes han desarrollado modelos y/o prototipos funcionales para participar en el concurso					
	El CITE da seguimiento y/o verifica las razones por las que hay escuelas que no participan, en especial si es un comportamiento reiterativo					
Ejecución	En términos generales el CITE realizó cabalmente el concurso de Innovación Tecnológica Educativa en sus instalaciones					

FORMATO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	
DATOS GENERALES	
Lugar y fecha de recopilación de información	
Nombre de la persona que atendió	
Cargo / puesto	
Antigüedad en el CITE	
Periodo de la muestra	
Número total de ciclos bajo estudio	
Total de modelos / prototipos considerados	
Total de escuelas participantes	
Escuelas con la mayor premiación	
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Estadístico de anomalías generales

Estadístico de impacto

FORMATO DE RECOPIACIÓN DE INFORMACIÓN	
DATOS PARTICULARES	
Periodo:	Núm. consecutivo:
Fecha y lugar de realización	
Tema general	
Tema particular	
Número total de escuelas que potencialmente podían participar	
Número de escuelas inscritas	
Número de escuelas que realmente participaron	
Número de prototipos / modelos presentados	
Descripción de los prototipos / modelos ganadores y escuela que lo presentó	
10	
9	
8	
7	
6	
5	
4	
3	
2	
1	

Impacto en la comunidad estudiantil del primer lugar (o de otros si así fuera) a corto o largo plazo

Impacto en la sociedad del primer lugar (o de otros si así fuera) a corto o largo plazo

Impacto económico del primer lugar (o de otros si así fuera) a corto o largo plazo

Conteo general de los modelos / prototipos

Que se presentaron

Que sí funcionaron

Que se repitieron con otros ese mismo año

Que se repitieron con otros el inmediato año anterior

Que se repitieron con otros en el periodo bajo estudio

Que cumplían con todos los requisitos

Que cumplían con el tema "innovación"

Que presentaron propuestas nuevas

Que se vincularon con otros organismos

Que se vincularon con la industria

Que se les dio seguimiento