



21
2ef.

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE
MÉXICO**

FACULTAD DE QUÍMICA



EXAMENES PROFESIONALES
FAC. DE QUÍMICA

**EXPERIENCIA PROFESIONAL
EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS
EN MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS**

INFORME DE LA PRÁCTICA PROFESIONAL
QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
INGENIERA QUÍMICA
P R E S E N T A
CAROLINA BUITRÓN POMBO

MEXICO, D.F.

1997

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



JURADO ASIGNADO:

PRESIDENTE: PROF. JORGE HERNÁNDEZ VELASCO.
VOCAL: PROF. DOMINGO ALARCÓN ORTIZ.
SECRETARIO: PROF. CARLOS GALDEANO BIENZOBAS.
PRIMER SUPLENTE: PROFA. MARÍA EUGENIA BAS IBARRA.
SEGUNDO SUPLENTE: PROF. HÉCTOR GÓMEZ VELASCO

SITIO DONDE SE DESARROLLÓ EL TEMA:

The Procter and Gamble Co
Winton Hill Technical Center
6110 Center Hill Avenue
Cincinnati, Ohio 45224
Estados Unidos

ASESOR.


~~I.Q. JORGE HERNÁNDEZ VELASCO~~

SUSTENTANTE:


CAROLINA BUITRÓN POMBO

AGRADECIMIENTOS:

A la Universidad Nacional Autónoma de México, a la Facultad de Química y en especial al profesor Jorge Hernández Velasco por su ayuda e interés para la realización de este trabajo, pero sobre todo, por lo mucho que me ha enseñado respecto al valor de la integridad y del compromiso social.

EXPERIENCIA PROFESIONAL EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS EN MÉXICO Y ESTADOS UNIDOS

ÍNDICE

OBJETIVO.....	1
INTRODUCCIÓN.....	3

CAPÍTULO 1

DESARROLLO DE PRODUCTOS Y SU PAPEL EN LA EMPRESA Y LA INDUSTRIA

1.1 Definición de "nuevos productos".....	13
1.2 Clasificación de nuevos productos.....	14
1.3 Factores que impulsan el desarrollo de nuevos productos.....	16
1.4 Algunas razones estratégicas para el desarrollo de nuevos productos.....	20
1.5 El papel del desarrollo de productos en la industria.....	23
1.6 La relación entre el desarrollo de productos con la mercadotecnia y otras áreas de la empresa.....	26

CAPÍTULO 2

ETAPAS Y ACTIVIDADES EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

2.1 El proceso de desarrollo de productos.....	30
2.2 Identificación de la oportunidad.....	34
2.2.1 Evaluación del mercado y tecnologías asociadas.....	34
2.2.2 Generación de Ideas.....	44
2.3 Identificación de atributos y potencial de la idea.....	50
2.3.1 Construcción de un concepto.....	52
2.3.2 Potencial del mercado.....	54
2.4 Diseño.....	58
2.4.1 El objetivo técnico.....	59
2.4.2 Estrategia de formulación de un producto.....	61
2.4.3 Diseño y desarrollo de proceso.....	62
2.4.4 Diseño y desarrollo del empaque.....	65

2.5 Evaluación	68
2.5.1 Pruebas de producto	68
2.5.2 Pruebas de empaque	73
2.5.3 Pruebas de concepto y uso	74
2.6 Introducción al mercado	76
2.6.1 Mercado de prueba	77
2.6.2 Introducción Nacional	80

CAPÍTULO 3

EL EJERCICIO PROFESIONAL Y LOS REQUERIMIENTOS DEL INGENIERO QUÍMICO EN LA INDUSTRIA: UNA EXPERIENCIA EN MÉXICO Y EN ESTADOS UNIDOS

3.1 El ejercicio profesional en México y en Estados Unidos -Función de la estrategia-	84
3.2 Los requerimientos del Ingeniero Químico en la Industria	91
3.3 La función de las prácticas profesionales en la carrera de Ingeniería Química	99

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Sobre los factores que influyen en el éxito en la introducción de un nuevo producto
- Sobre las habilidades que influyen en el desarrollo profesional
- Algunas sugerencias para fomentar la relación Escuela - Industria.....

CONSIDERACIONES	114
------------------------------	-----

BIBLIOGRAFÍA	118
---------------------------	-----

OBJETIVO

Este informe tiene como propósito el describir la experiencia de ejercer la profesión de Ingeniero Químico en México (3 años) y en Estados Unidos (5 años) dentro del área de Investigación y Desarrollo.

Esta oportunidad me ha permitido aprender muchas cosas desde distintas perspectivas y sobre todo, observar mi país, su industria y su gente desde una distancia que concede un punto de vista menos parcial. Precisamente este alejamiento, y una buena dosis de nostalgia, han provocado la reflexión respecto a mi formación profesional y como ésta ha repercutido en mi experiencia laboral en ambos países. Esta reflexión, a nivel muy personal, se comparte a manera de introducción en este trabajo.

El primer capítulo comprende lo que es el desarrollo de nuevos productos, cómo se clasifican y el ciclo de vida de éstos, así como su papel estratégico dentro de la empresa y en la industria en general.

El segundo capítulo describe las actividades básicas en las distintas etapas en el desarrollo de nuevos productos, desde la evaluación del mercado y tecnología (identificación de la oportunidad), el diseño y modelo de la propuesta, su evaluación e introducción al mercado.

En el tercer capítulo se especifican y analizan las diferencias en el ejercicio profesional en ambos países, tomando como referencia las etapas en el proceso de desarrollo. También se describen de manera general los requerimientos del Ingeniero Químico en la Industria, en función de lo que

los planes de estudios de escuelas en ambos países especifican, y además, de lo que la Industria necesita. Se hace mención de la importancia que las prácticas profesionales tienen en el desarrollo de habilidades no técnicas, que también influyen en el desempeño profesional

Las conclusiones se presentan en tres partes, enlistando los factores que intervienen en el éxito en la introducción de nuevos productos al mercado, las habilidades que influyen en el desempeño profesional (a nivel internacional) y algunas sugerencias para establecer y fortalecer la relación entre Escuela e Industria.

Finalmente, se presentan algunas consideraciones de tipo personal respecto a los compromisos que como profesionales, hemos adquirido con la sociedad que nos formó.

INTRODUCCIÓN

La oportunidad de trabajar para una compañía transnacional en México a la víspera de la apertura de mercados que se dio en los años ochenta, fue una ventana al ambiente profesional que hoy predomina: la globalización de la economía y por consiguiente de la fuerza de trabajo.

En el ámbito nacional, esta globalización de la economía obedeció al reconocimiento de que los esquemas anteriores, de proteccionismo y sustitución de importaciones, era ya inoperante; y en el internacional, el surgimiento de los mercados asiáticos, la apertura de mercados de los bloques antes comunistas y los avances en telecomunicaciones, provocaron una profunda redistribución de fuerzas, que llevo a un nuevo orden sin fronteras comerciales y una agudizada competencia, donde los conceptos de calidad y eficiencia serían clave en la nueva cultura industrial.

La elección de un primer trabajo y la ansiedad acerca de lo que se espera de un recién egresado puede ser una experiencia llena de incertidumbre. Es claro por la diversidad de temas estudiados, así como las distintas áreas de donde provienen nuestros profesores (sector público, privado, academia e investigación) que durante el ejercicio profesional uno se enfrentará a situaciones muy diversas, pero ¿cuáles?, y ¿Cuál es la conveniente para uno?

Los estudiantes tienen la facilidad de explorar el campo de la investigación y la docencia a través de la oportunidad de realizar servicio social o tesis en el departamento de posgrado realizando investigación, o también dando asesorías o como adjuntos de profesores. Sin embargo, la experiencia en el

ámbito industrial está aún limitada a unos pocos. Entonces, ¿ cómo saber cuales son las oportunidades, retos y necesidades de la industria sin entenderla ni experimentarla?

Sólo pocas empresas -publicas y privadas- ofrecen la oportunidad de práctica profesional. Algunas de ellas con restricciones de género, limitando sus oportunidades a varones, como en el caso de algunas practicas en refinерías petroleras y otras muchas, limitando sus opciones a estudiantes de escuelas privadas únicamente bajo la equivocada suposición de que la realidad del país y de la industria se construye con solo una pequeña porción de la sociedad

Mi primera experiencia laboral fue como becaria de una empresa mediana que, desafortunadamente como muchas otras, creen que el becario tan solo puede hacer experimentos e informes para aprender a manera de tarea escolar, pero sin comprometerse en proyectos reales. Esta estrategia es de menos riesgo y esfuerzo para la empresa, pero no permite que el estudiante ni la empresa de verdad exploren el potencial de esa relación de trabajo.

Mi incursión en desarrollo de productos fue propiciada por el interés de la empresa por contactar estudiantes en el ultimo año de la carrera. Cualquier empresa con visión, empieza sus esfuerzos de reclutamiento antes de que los estudiantes hayan terminado, pues así se dan la oportunidad de "vender" sus opciones y beneficios, y al mismo tiempo, de escoger a los candidatos más adecuado para los puestos en cuestión.

Pero además del interés de la empresa que de manera temprana busca candidatos, los esfuerzos de reclutamiento en la UNAM se han dado gracias al apoyo y promoción de ex-alumnos dentro de la empresa. A través del

buen trabajo que estos ex-alumnos habían realizado en la empresa, es que se daba a conocer el potencial de sus egresados, contrario a la idea que erróneamente se pudiera tener. Es precisamente esta labor de fomentar los lazos, comunicación e intercambio entre empresa y facultad, uno de los compromisos más importantes que tenemos con la escuela, la universidad, y nuestros colegas más jóvenes.

Motivada por esto, es que me comprometí con la coordinación del programa de becarios del departamento. Como coordinador y supervisor de becarios, puedo atestiguar el hecho de que a veces la supervisión de un estudiante puede requerir más atención. Sin embargo, es gratificante ver la calidad de trabajo que un estudiante motivado puede dar y sobre todo, ser parte del esfuerzo que permite a alumnos de la carrera una experiencia de trabajo real. Una de las oportunidades como becario más disputadas era la de intercambio internacional, en las cuales, - puedo decir con orgullo -, estudiantes de la Facultad de Química de la UNAM siempre figuraban en al menos una de esas plazas y regresaban con buenas evaluaciones de sus supervisores.

Los primeros años de trabajo son de mucho aprendizaje, se profundiza en el conocimiento técnico del área en que se labora y se descubre la cultura de la empresa y su *modus operandi*. Cuando se labora, se le da una dimensión tangible a lo aprendido, con consecuencias serias en las decisiones tomadas. No saber operar un equipo puede ser riesgoso y poner en peligro a uno mismo y su grupo de trabajo. Un error en la compra de equipo o materia prima puede ser costoso desde un punto de vista económico y de tiempos de proyecto.

Como mujer, no sorprende que en el ambiente laboral sean pocas las colegas en puestos directivos, ya que en general es limitada la presencia femenina en la carrera. Sin embargo, es claro que hacen falta modelos por seguir en el trazo de una carrera profesional. En las entrevistas de trabajo que tuve en esta y otras empresas, invariablemente se me preguntó directamente como pensaba conciliar mis objetivos profesionales y los de formación de una familia, e incluso, una empresa acepto abiertamente que aunque llenaba el perfil del puesto, no podían otorgármelo por el hecho de ser mujer. Aunque nunca consideré que estos aspectos fueran mutuamente excluyentes, me pareció que las opciones que más fácilmente se prevén son las drásticas: por lo que se necesita hacer un esfuerzo por elucidar soluciones más balanceadas. Esta incertidumbre respecto al tratamiento que se le debe dar al desarrollo profesional de la mujer, es compartida tanto por la empresa -por motivos económicos- y por la mujer por motivos personales que son de una fuerte implicación social. Por eso, las alternativas que permitan la participación de más mujeres en la industria deben ser buscadas entre todos: empresa y empleado, hombres y mujeres. Finalmente, la oportunidad de aprovechar a ese talento ya entrenado -y que tanta falta le hace al país- tendrá repercusiones positivas para la empresa y la sociedad.

Mis labores en desarrollo de productos en México fueron principalmente de transferencia y adaptación de tecnología. Esto es, ya está definido el diseño del producto y su proceso de manufactura, y los retos están en ejecutar y adaptar a las condiciones técnicas y de mercado, ideas generadas en otros centros de investigación. Esta actividad esta marcada por un gran dinamismo, hay prisa por ser los primeros en traer estas nuevas ideas y productos al mercado, y por empezar a desarrollar los mercados que hasta ahora habían permanecido inexplorados, en parte por la menor afluencia de los consumidores en mercados de países en vías de desarrollo, en parte por

el periodo de proteccionismo comercial que caracterizo al pais en décadas anteriores.

Compañías con negocios en distintas partes del mundo, se ven obligadas a considerar los mercados desde una perspectiva global, y diseñar estrategias regionales que permitan la expansión de sus nuevos productos más rápidamente. De esta manera, la oportunidad de explorar mercados latinoamericanos me permitió formar un punto de vista que inserta al país dentro de un contexto latinoamericano, en lugar de aislarlo. Es increíble la similitud que tenemos con nuestros vecinos del sur. La historia y la idiosincrasia de nuestros pueblos, tan parecida, ha marcado destinos parecidos en cuestiones de desarrollo tecnológico y social, y por tanto de mercado. Así como desde un punto de vista mercantil se encuentran muchas ventajas en considerar a este bloque de países como un todo- con sus respetadas diferencias -, tal vez podríamos empezar a esbozar respuestas a nuestros problemas económicos en común, e identificar nuestras fortalezas como región.

Después de un par de años de haber trabajado en el área de desarrollo de procesos, así como investigación de producto (identificación de oportunidad de mercado y definición de beneficios de producto para diseño) se me ofreció la oportunidad de transferirme a Estados Unidos para entrenarme en formulación y entender la dinámica de diseño y desarrollo de nuevos productos de consumo dentro de una estructura y contexto diferente. Aunque se trataba de la misma función (desarrollo de productos) para la misma compañía, las actividades realizadas, los sistemas y maneras de realizar, evaluar y proponer eran ligeramente diferentes. Sin embargo, las habilidades que son primordiales para la realización de proyectos en uno y

otro país, así como las contribuciones que la empresa toma en cuenta para el avance profesional, son parecidas.

Una de las diferencias que resulta más evidente es la infraestructura y recursos técnicos y materiales disponibles. Cuando el equipo y materia prima (e incluso información) se encuentran al alcance de la mano, es más fácil y rápido empezar a buscar soluciones a los problemas técnicos planteados.

Es un hecho que la idiosincrasia de un pueblo se filtra en el cómo se trabaja en la empresa. La cultura estadounidense fomenta y exalta la independencia como valor fundamental social. En el ámbito universitario, la necesidad de "salir adelante uno solo", en lugar de trabajar en equipo, se traduce en una intensa competitividad, que obviamente se lleva al campo laboral. Para atenuar esto, las empresas proporcionan entrenamiento en "cómo trabajar en equipo", "liderazgo" y "comunicación", entre otras cosas. Para mí, la falta de integración de grupo trae un importante costo organizacional en comparación a mi experiencia en México. El sentido de pertenencia a un grupo de trabajo, - más allá del objetivo común de negocio -, se convierte en un compromiso a nivel personal. En varias ocasiones, he escuchado de colegas norteamericanos comentarios de sorpresa por la entrega al trabajo que han observado en compañeros mexicanos: aquí se trabajan horas más largas y hay mucha más disposición al sacrificio personal por lograr el objetivo de trabajo. No dudo que este comportamiento esté relacionado con el compromiso de grupo adquirido a nivel personal, con base en la camaradería que se establece desde un principio.

Por otra parte, esta "autonomía" laboral está fundamentada en sólidos sistemas los cuales permiten que uno solo lleve a cabo lo que necesita

hacer. En lugar de interactuar con personas, se interactúa con "sistemas": el cómo hacer (desde mandar un fax hasta hacer uso de instalaciones de planta piloto) está perfectamente documentado con procedimientos estándar. Es indudable que esta claridad de cómo, cuándo y por qué se hacen las cosas propicia la eficiencia de la empresa en general. Sin embargo, una cultura embebida en la necesidad de hacer las cosas "según el procedimiento estándar" tiene menos flexibilidad para encontrar soluciones cuando las cosas no son como se esperan. Esta espontaneidad para enfrentar al cambio es necesaria para que la empresa sobreviva en el nuevo orden económico global.

Asimismo, encontré al trabajar un orden invertido entre la "profundidad de proyecto" y la "diversidad de proyectos". La expectativa es que el empleado se convierta en alguien altamente especializado en la área en que se desenvuelve. Esto se logra al dividir los proyectos en partes más pequeñas y al dar recursos y tiempo adecuados que permiten esta especialización. En general, pareciera que los proyectos se mueven a menor velocidad que en México, pero es precisamente esta especialización, lo que permite en el largo plazo tener éxito en la búsqueda de nuevas alternativas tecnológicas. Aunque también hay que cumplir con los programas y objetivos en los tiempos más apremiantes, la precisión y calidad no son cambiados por la velocidad. Una de las inversiones más importantes en la generación de tecnología es precisamente tiempo.

Como mexicana que trabaja en Estados Unidos, si encontré en un principio que mi trabajo era cuestionado y un poco más escrutinado por la falta de validación (ante los ojos extranjeros) de mi formación académica. Como la mayor parte de la población latinoamericana que emigra a ese país es mano de obra no calificada, un profesional no entra dentro de la imagen

preconcebida de nuestro grupo étnico en este país. Si además se considera que la cultura general del estadounidense respecto a lo que pasa en otros países (e incluso en otras ciudades norteamericanas) es abrumadoramente limitada, no sorprende que en ocasiones, de manera automática se asuma una preparación deficiente en nuestros profesionales. Pero al fin de cuentas, la calidad y empeño en el trabajo es lo que decide -generalmente- el alcance profesional de un individuo.

Una de mis experiencias más tristes fue la de la distorsión y ruptura social que provoca el racismo. En este país, el origen étnico marca de manera inexorable las expectativas y oportunidades de un individuo. Aunque ese país se autodenomina la "tierra de las oportunidades" habría que agregar que esas oportunidades son relativas al grupo racial al que se pertenece. Y como nadie puede escapar a su genotipo, brincar estas fronteras requiere un esfuerzo superlativo. Lo que conocemos en nuestro país como "lucha de clases", allá se traduce como "lucha de razas". En mis primeros intentos por identificar otras personas que hablaran español como yo, se me señaló, de manera despectiva, que la gran mayoría de ellas eran parte del servicio de limpieza de la empresa. Y algunos de ellos -aunque supieran hablar el español- lo negaban, en un esfuerzo por no ser identificados con ese grupo de menos privilegiados. El peor racismo es el efectuado hacia miembros del mismo grupo. Por otra parte, esta separación es al mismo tiempo propiciada por la autosegregación, y a veces por auténtica xenofobia.

Personalmente, el aprendizaje ha sido valiosísimo para entender mejor la cultura, retos y razones de la realidad de nuestro país, así como el por qué de las profundas diferencias técnicas, económicas y sociales con Estados Unidos. Tener recursos es importante, pero la repartición de esa riqueza entre la población, es lo que garantiza las posibilidades de desarrollo de una

nación. Una de las características de los países más desarrollados es la inversión de recursos en programas sociales: seguro social, médico, de desempleo, programas que proveen temporalmente de comida o alojamiento a los más pobres y marginados, de alfabetización, etc. Varias empresas se unen con el gobierno en este esfuerzo por mantener un estándar mínimo de vida para la población en general. En muchas compañías se apoyan con tiempo y recursos a programas de "caridad" que van desde dar (voluntariamente) un por ciento del ingreso del empleado a la causa social que éste escoja, hasta organizar equipos de empleados dispuestos a donar su tiempo en ayudar a la comunidad. Estos donativos monetarios son deducibles de impuestos para el empleado, y de impacto positivo en la reputación de una empresa. Así que aunque este esfuerzo no sea puramente por causas altruistas, hay un reconocimiento de que mientras haya pobreza, hambre y marginación, la empresa y sus empleados, inmersos en esta comunidad, serán víctimas del crimen, inestabilidad social, y un mercado reducido de consumidores potenciales.

En estos años, la interacción con otros Ingenieros Químicos en este país (como jefe y como subordinado) me ha hecho reflexionar sobre mi propia preparación académica en la UNAM, y más allá, empezar a esbozar respuestas a la pregunta de en qué manera el Ingeniero Químico mexicano puede contribuir a la planeación del desarrollo industrial, y al aumento de la productividad que permita distribuir adecuadamente la riqueza, elevar el nivel de vida de la población, y establecer y solidificar nuestra economía.

Aunque la suposición inicial es que los mayores recursos disponibles para un estudiante en país desarrollado podría aventajar nuestra preparación académica, descubrí y comprobé que mi estancia en la UNAM me dio los fundamentos técnicos necesarios para continuar con el proceso de continuo

aprendizaje que requiere el desarrollo profesional, pero aún más importante, moldeó mi actitud y determinación por estudiar, por trabajar y lograr lo que uno quiere, por buscar alternativas a pesar de las limitaciones.

Una de las grandes oportunidades que me brindó la UNAM como institución educativa, es precisamente la de desenvolverme en un ambiente plural y representativo de nuestra sociedad. La participación en un medio donde existe universalidad de pensamientos e ideologías en cuanto a corrientes políticas, sociales, técnicas e incluso religiosas le dá al individuo la capacidad de adaptarse a cualquier tipo de sociedad con más facilidad y enfrentarse a cualquier tipo de situación o problema con actitud proactiva y con conciencia social.

Aunque aun hay muchas cosas por mejorar en el ámbito académico, industrial y el país en general, esto es posible si continuamos con la búsqueda creativa de soluciones. Precisamente, el proceso de desarrollo de productos es un excelente ejemplo de cómo hacer de la creatividad nuestra herramienta de trabajo. A continuación se describe el porqué de su importancia en la empresa y la industria, y el cómo se lleva a cabo.

CAPÍTULO I

DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS Y SU PAPEL EN LA EMPRESA Y LA INDUSTRIA

1.1.- Definición de "nuevos productos":

Nuevo se define como: " 1) Aquello de origen reciente, que ha existido por poco tiempo, hecho, producido o desarrollado últimamente; 2) Cambiado para mejorar; 3) Diferente y distinto de lo que era anteriormente"¹. Todas estas definiciones se aplican en la industria química, particularmente en el sector intermedio, comprendido por productos tales como fertilizantes, insecticidas, resinas, hules sintéticos, explosivos y tintes; y particularmente en el sector terciario, que abarca productos como pinturas, barnices, productos farmacéuticos, medicamentos, jabones, detergentes, perfumes y cosméticos.

Más allá de su aplicación en la Industria química, un nuevo producto también puede ser un nuevo servicio (como el servicio de cajas automáticas en los Bancos), o un paquete de servicios o productos como las computadoras, sus programas y el servicio de apoyo técnico pueden ser ofrecidos como un nuevo producto. La definición de nuevo producto puede abarcar todas estas ramificaciones.

Por otra parte, también existen otros mecanismos para definir lo que es un nuevo producto desde el punto de vista de los derechos de invención, tal y

¹ The American Heritage Dictionary. The Oxford Press. Springfield Massachusetts. US.1975

como lo hace la oficina de patentes; o que regulan y aprueban la entrada de tales productos al mercado como lo hace la Secretaría de Salud.

Para propósito de este trabajo, se puede decir que un nuevo producto en cualquier sector es:

⇒ para el productor: algo que no fabrica actualmente

⇒ para el consumidor: algo de lo que no ha escuchado o no ha probado.

1.2 Clasificación de nuevos productos:

En un sentido amplio, los nuevos productos se pueden clasificar en función de su grado y tipo de novedad en el mercado:

1. Nueva posición estratégica: Cuando un producto tiene un lugar establecido en una categoría, y se expande hacia otra, se dice que ha tomado nueva posición en el mercado y por lo tanto, ha abierto sus posibilidades. Por ejemplo, la aspirina era vendida como el estandar de medicinas para el dolor de cabeza hasta que el mercado empezó a proliferar con otros productos que no tenían los efectos secundarios del ácido acetilsalicílico. Más adelante se descubrió que la aspirina también tiene un efecto en la prevención del ataque cardiaco, y ahora se vende con ese nuevo posicionamiento

2. Reciclado: Cuando un producto se ofrece con un nuevo beneficio, entra en una nueva categoría y expande su mercado. Ejemplo de esto es el nuevo uso que se le dio al bicarbonato de sodio como desodorante de refrigerador, sin hacerle ningún cambio a este producto que funcionaba para la repostería, como enjuague bucal y otras cosas. Se le dio un énfasis a un

beneficio diferente y se modificó el empaque para ese uso, abriendo oportunidades de mercado.

3. Cambio o mejora de apariencia: Cuando hay modificaciones a la fórmula que alteran la apariencia física de un producto en cuanto a tamaño, olor, color, sabor o forma; se tiene un cambio que claramente justifica la palabra "nuevo" en el mercado. Ejemplos de estos cambios son un "nuevo aroma a limón", un cambio de textura como en el caso de una "nueva mantequilla untable", el estado físico como en un "detergente lavatrastes en pasta", o un empaque diferente en "un nuevo envase decorativo".

4. Mejora de Desempeño: La otra forma de renovar la imagen de un producto es a través de la mejora en el desempeño de su función. Usualmente, esta mejora viene acompañada por un cambio de forma y apariencia. Para que un producto permanezca en el mercado es necesario que constantemente se mejore. Cuando los detergentes cambiaron de ser sólo un aglomerado de surfactante (alquibencensulfato de sodio) y su vehículo (carbonato de sodio) para integrar ingredientes con función de secuestrar la dureza del agua, promover la espumación y proporcionar más blancura mediante agentes ópticos, se mejoró notablemente el desempeño y se cambió el estándar de la industria. Estas mejoras generalmente se obtienen a través de modificaciones en la formulación y manufactura y pueden requerir nuevos ingredientes, nuevos procesos, o la sustitución de ingredientes originales.

5. Mejora de Empaque: Las mejoras en la construcción del empaque proporcionan novedad y contribuyen a la facilidad de uso del producto, su atractivo, portabilidad, desechado y reciclado. El uso del polietilentereftalato en las botellas de refrescos, ó el envase "tetrapak" para líquidos como la leche y otros, son ejemplos de esto.

6. Cambio del valor (precio) en el mercado: Usualmente entre más innovativo y especializado sea un producto, más fácilmente justifica márgenes mayores de ganancia, dando oportunidad para la flexibilidad de precio en las siguientes etapas en el desarrollo del mercado. Esta flexibilidad se puede traducir como la introducción de muestras gratis de empaques promocionales, ó un contenido mayor ("100 grms más"). A veces, el cambio en el precio de un producto requiere una reformulación con ingredientes nuevos o más baratos.

En general, el grado de éxito comercial es función de que tan innovativo es un producto. La firma "Booz, Allen & Hamilton" hizo un estudio² en 1982 de más de 700 compañías y más de 13.000 introducciones de nuevos productos y encontró que solo el 10 por ciento de todas las introducciones de nuevos productos son del tipo que crean mercados nuevos.

1.3 Factores que impulsan el desarrollo de nuevos productos:

El éxito de un producto depende de muchos factores: desde la manera en que un nuevo producto satisface las necesidades de un consumidor, las ventajas relativas a la competencia, la tendencia y determinación de la competencia a defender su participación en el mercado, el tamaño y ritmo de crecimiento de ese mercado, el costo y las ventajas del diseño en la producción, entre otros.

Un producto se vende en el mercado porque los consumidores lo encuentran de calidad superior, un mejor valor de compra o distinto. El objetivo del

² Rodocanachi, Pierre. *The Successful management of new products in the 1980's*. Paper presented at the Seminar on new product development. Athens, 1983.

departamento de "Desarrollo de Productos" en la empresa es precisamente el descubrir que es lo que hace que un producto sea superior, de más valor, distinto, y poder diseñarlo y producirlo mejor que la competencia. ¿Qué es lo que inicia este proceso? He aquí algunos factores³:

A. Crecimiento de las ventas y participación en el mercado: La presión por cumplir los objetivos de ventas o de participación de mercado pueden iniciar el proceso de desarrollo de nuevos productos. De esta manera se establece una posición dominante en el mercado y a través del desarrollo y la experiencia, se logran ventajas de costo. Sin embargo, aunque aumentar las ventas y ganancias es el objetivo de cualquier empresa a largo plazo, la rentabilidad no puede comprometerse en el corto plazo. Es necesario alcanzar la rentabilidad en el largo plazo a través de mayores ventas y participación. Esta estrategia es usada efectivamente por firmas asiáticas en particular.

B. Objetivos financieros: La necesidad de aumentar las ganancias de una empresa es uno de los factores de mayor peso en el desarrollo y lanzamiento de nuevos productos. Los planes de desarrollo de nuevos productos están muy ligados a la planeación financiera de una compañía. La salud financiera de una empresa - su rentabilidad y viabilidad - son fuertes impulsores de esta actividad.

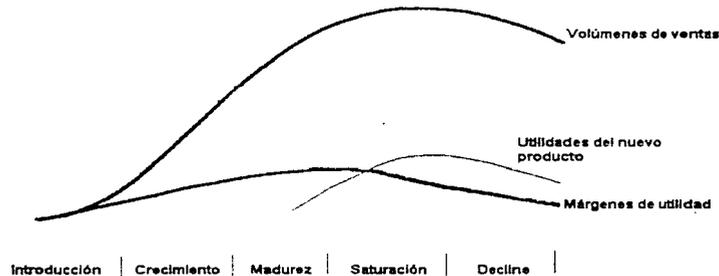
C. Acción y reacción de la competencia: Cuando se introduce un nuevo producto al mercado, las otras empresas en competencia reaccionan. Cualquier indicación de estar en posición desfavorable relativo a la

³Urban G. & Hauser, J. Design and Marketing of New Products, Prentice Hall, 2nd Ed., 1993, p.6-13.

competencia es un gran incentivo de cambio. Esa presión se traduce en la necesidad de crear nuevos productos.

D. El ciclo de vida de un producto: Las teorías básicas de mercadotecnia indican que un producto nuevo lleva un ciclo de vida que comprende su introducción, desarrollo, madurez y deterioro. Cuando un producto se mueve a la etapa de decline, las ventas y ganancias pueden disminuir. Para recuperar rentabilidad, la empresa necesita re-dirigir sus esfuerzos hacia la renovación del producto o la sustitución con uno nuevo que pueda cumplir mejor con las demandas del mercado. Ver Fig. 1.1: Ciclo de vida de un producto.

Figura 1.1 Ciclo de vida de un producto



E. Tecnología: Uno de los factores por los que los productos en el mercado pierden su atractivo es el rápido cambio tecnológico. El caso de las computadoras es un ejemplo de como los productos se pueden volver obsoletos rápidamente con el advenimiento de nueva tecnología a ritmo acelerado. El cambio tecnológico presiona a la organización para innovar, o aceptar la caducidad de lo que ofrece.

F. Globalización: El advenimiento de la economía global ha traído dos consecuencias: una mayor competencia con la entrada de competidores extranjeros en el mercado nacional y a la vez, ha abierto las posibilidades de mercado para nuestros productos en otros territorios. Por eso, el desarrollo de nuevos productos estará muy ligado a la estrategia global de la empresa.

G. Regulaciones: En muchos casos, la regulación o liberación de productos por parte del gobierno obliga -o permite- a una empresa considerar nuevas alternativas. De esta manera la industria automotriz se ha visto forzada a considerar la reducción de contaminantes en el proceso de combustión, y aumentar el rendimiento de la gasolina. Asimismo, el nuevo énfasis en el cuidado ambiental ha iniciado una serie de reformulaciones en la industria química, y en el control de sus desechos.

H. Disponibilidad y costo de materias primas: Cuando estos factores cambian, la empresa necesariamente revisa la posibilidades de mantener o eliminar el producto afectado. El aumento del costo en la gasolina en los años 70 impulsó el desarrollo de autos compactos. El nivel de conciencia y opinión pública respecto a ciertos ingredientes pueden también fomentar el cambio. La noción de que el salvado de trigo puede tener un efecto en la reducción del colesterol contribuyó a lo proliferación de productos (cereales, panes, etc.) formulados con este ingrediente.

I. Cambios demográficos y de estilo de vida: Estos cambios promueven también nuevos patrones de uso y consumo de bienes y servicios. Por ejemplo, a nivel mundial, la mayor participación de la mujer en actividades remuneradas fuera del hogar, han hecho que productos que facilitan las labores domésticas -desde un horno de microondas hasta los servicios de entrega de despensa a domicilio - hayan surgido. Otro ejemplo es la ola de conciencia de salud y bienestar físico que hicieron populares a las bebidas dietéticas a base de sacarina o espartame, a la ropa, el equipo y los centros deportivos.

1.4 Algunas razones estratégicas para el desarrollo de nuevos productos

Además de las razones económicas que impulsan el desarrollo de nuevos productos, existen otras consecuencias estratégicas para la empresa. A continuación se mencionan algunas⁴:

* Ventaja competitiva: Cuando se llega a tener una ventaja sobre la competencia ya sea debido a una participación mayor del mercado o a una tecnología única, esa ventaja se traduce en mayores ventas y una posición relativamente segura y estable en el mercado. Esta es la manera de generar valor agregado de los recursos invertidos y a la vez facilitar futuras inversiones, en un proceso de continua renovación.

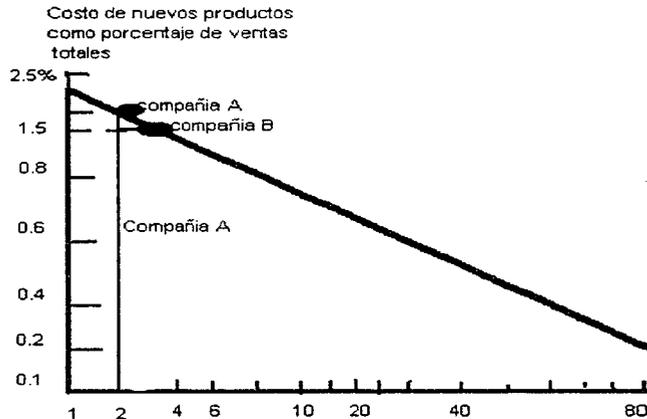
* Utilización de la capacidad productiva instalada: Esta es una estrategia común para alcanzar la utilización total de recursos instalados, y por lo tanto

⁴ Thomas, Robert New Product Development: Managing and Forecasting for Strategic Success. Col. The portable MBA series. John Wiley & sons, Inc. 1993. p. 7-12

rentabilidad. Es especialmente usada en firmas de manufactura que cuentan con plantas y equipo, pero también usada por firmas que ofrecen servicios. El uso de la capacidad instalada para fabricación de nuevos productos se traduce en costos más bajos de inversión y por tanto, mayores ganancias.

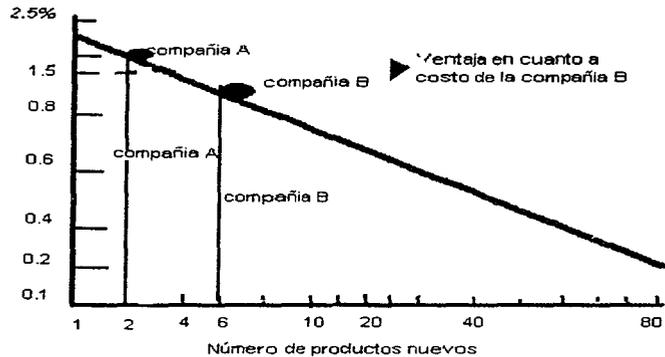
Ver Fig. 1.2: Ventaja competitiva y rentabilidad.

VENTAJA COMPETITIVA Y RENTABILIDAD



VENTAJA COMPETITIVA Y RENTABILIDAD

Costo del nuevo producto como
porcentaje de las ventas totales



* Credibilidad de la imagen corporativa: Los productos que se desarrollan, introducen y tienen buena respuesta en el mercado, pueden mejorar la imagen pública de una compañía, así como la credibilidad de sus inversionistas y de sus empleados. De igual manera, nuevas iniciativas que no cumplen con las expectativas del mercado pueden afectar a la empresa y su posición en la industria.

* Posibilidad de reforzar ó cambiar la dirección estratégica.⁵ Los nuevos productos pueden reforzar la dirección estratégica de la empresa al mejorar su posición competitiva en el mercado. Usualmente esos productos son extensiones de línea, nuevos beneficios, nuevas versiones, etc. que se adecuan mejor a los cambios del mercado y los nuevos gustos de los consumidores. Pero también se puede cambiar la dirección estratégica cuando se reconocen nuevos segmentos en el mercado que crean oportunidades para un nuevo producto. El producto resultante puede ser fundamental para el cambio en la manera en que el mercado se aborda, así como la base de la ventaja competitiva de la organización.

* Uso adecuado de los recursos humanos: Un nuevo producto introducido exitosamente crea nuevos empleos y oportunidades para el avance laboral. La necesidad de incorporar nuevo personal durante el proceso de desarrollo y después de su introducción puede ser positivo, pero si no se alcanzan los pronósticos financieros puede ser costoso en términos económicos y humanos, con consecuencias en el estado moral de la organización completa.

1.5 El papel del desarrollo de productos en la industria

El desarrollo de nuevos productos es necesario no sólo para el crecimiento de la industria, sino hasta en algunos casos, para su supervivencia. Esto es particularmente cierto en los últimos años, ya que la apertura de mercados y privatización de la industria han acelerado el ritmo al que nuevos productos se introducen. Además de esto, la importancia de los nuevos productos es

⁵ Clark, Kim. Managing New Product and Process Development. The Free Press. 1992.

evidente en el hecho de que son éstos los que traen las mayores ventas y ganancias para muchas industrias⁶.

Por otra parte, la tecnología puede desaparecer categorías completas de productos, creando nuevos problemas para ser resueltos por nuevos productos. Las máquinas de escribir han sido lentamente reemplazadas por procesadores de palabras más eficientes. Los consumidores aceptan nuevos productos más fácilmente, y el ciclo de vida de un nuevo producto se ha reducido. Las restricciones gubernamentales, presiones de consumidores, la mayor sofisticación de los compradores y competencia de productos extranjeros marcan parámetros más altos y estrictos.

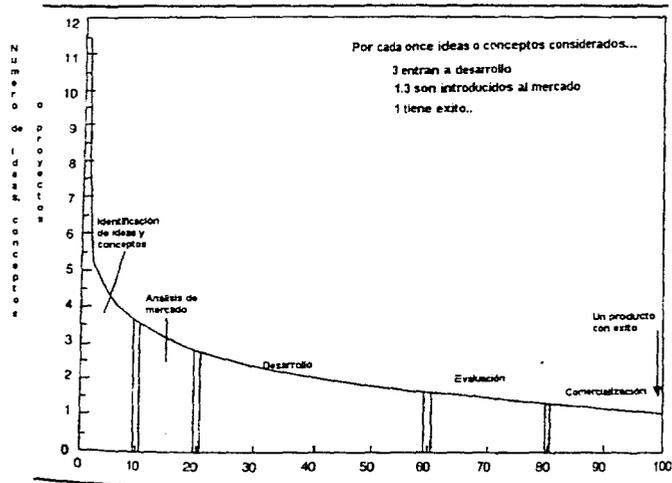
Cuando un producto ha alcanzado las dos últimas etapas de su ciclo de vida, es imperativo que la organización tome un papel activo en: 1) expandir la línea de productos y extender la vida del producto, 2) rediseñar el producto para mantener su superioridad, o 3) desarrollar un nuevo producto para mantener los ingresos. Cuando no se desarrollan nuevos productos, las ventas y ganancias disminuyen mientras la competencia aumenta, la tecnología y los mercados cambian, ó la innovación de otras empresas convierten el producto actual en obsoleto. Ninguna empresa puede ignorar la necesidad de innovación, si es que quiere crecer y prosperar.

Aunque la innovación tiene su recompensa, y la falta de innovación sus repercusiones, la introducción de nuevos productos puede ser riesgosa y costar muy caro. El índice de fracasos es considerable, y el costo de ellos muy alto. Cabe notar que el riesgo de fracasar con la introducción de un producto al mercado es sólo un ejemplo de los riesgos en el largo proceso de desarrollo de un producto: muchos proyectos fallan antes de su

⁶Urban, G. & Hauser, J. Op. Cit. p 3

introducción, con considerables pérdidas de tiempo, dinero y del talento involucrado. La innovación es riesgosa y lo es aún más ahora que la vida de los nuevos productos se acorta y los cambios tecnológicos convierten algunas innovaciones en ideas obsoletas con rapidez. Ver Fig 1.3: Curva de eficiencia en el proceso de innovación

Fig. 1.3 Curva de eficiencia en el proceso de innovación



El desarrollo de productos es además costoso. Antes de la introducción al mercado, se hace una alta inversión en investigación y desarrollo, ingeniería, investigación de mercado, y evaluación. Como muchos productos no logran llegar a la etapa de mercadeo, mucho de la inversión se hace en productos que no dejarán ninguna ganancia. Por lo tanto, un producto nuevo -exitoso- tendrá no sólo que cubrir los gastos relativos a su desarrollo, sino también solventar los gastos asociados a los otros productos que se cancelaron en alguna etapa del desarrollo.

1.6 La relación entre el desarrollo de productos con la mercadotecnia y otras áreas de la empresa:

Una empresa con una actitud proactiva hacia el desarrollo de productos requiere su participación en el desarrollo de mercados. De esta manera, la mercadotecnia identifica y evalúa las necesidades del mercado, mientras que las áreas de investigación y de desarrollo de productos diseñan la mejor manera de satisfacer esas necesidades. De igual manera, a través de la investigación y el desarrollo de productos se pueden lograr mejores niveles de desempeño técnico que permiten la creación de nuevos beneficios para ser ofrecidos a los consumidores. Cuando estas dos áreas trabajan junto con el área de ingeniería, la organización es capaz de desarrollar productos que cumplen o exceden las expectativas del mercado. La tecnología -*per se*- no es suficiente: debe ser integrada al entendimiento de cómo crear bienes relevantes a partir de ella.

Pero se necesita más allá de la cooperación entre las áreas de investigación y desarrollo de productos con la mercadotecnia. Las áreas de ingeniería, producción y finanzas deben ser parte de este equipo de trabajo para

coordinar todos los recursos, habilidades y perspectivas requeridas para la cristalización y éxito de una iniciativa.

La investigación y el desarrollo de productos, usualmente generan un diseño de proceso con base en la experiencia adquirida en el laboratorio y planta piloto. El proceso a escala industrial se planea con apoyo del área de ingeniería para la definición del mejor diseño de manufactura. La comunicación con el área de producción permite afinar las condiciones de proceso, y la calificación de nuevas materias primas o equipo. Con este trabajo coordinado, se logra la fabricación de la fórmula o prototipo nuevo de la manera más eficiente, con alta calidad y el más bajo costo. Al final, si el producto no es ofrecido a un precio competitivo, la iniciativa no tendrá posibilidades, por más innovativa que sea la tecnología.

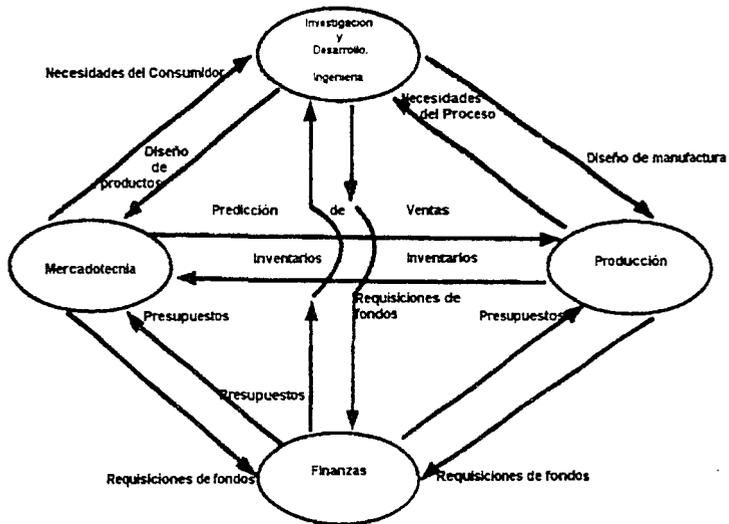
El área de finanzas se encarga, entre otras cosas, de la repartición de recursos a todos los departamentos involucrados en la creación de un nuevo producto. Estos recursos permiten que el área de mercadotecnia identifique las oportunidades en el mercado, el área de investigación y desarrollo de productos diseñen el producto que permita aprovechar esa oportunidad, y que las áreas de ingeniería y producción logren la mejor manera de fabricarlo. Como los recursos usualmente son limitados, se requiere un balance cuidadoso de cómo se invierten los recursos que generen la mayor ganancia a la empresa. Las finanzas también funcionan como un punto de referencia en distintas etapas del proceso de desarrollo de nuevos productos. El análisis del estado financiero de la competencia y del mercado en general; de las posibilidades y potencial de una idea nueva, y del costo de los distintos diseños de manufactura, especialmente si requieren inversión en capital, son algunos de los proyectos en los que interaccionan estos departamentos.

De manera general, la participación del departamento de mercadotecnia es más activa en el principio del proyecto (definiendo necesidades y oportunidades) y al final (coordinando la publicidad, las ventas, distribución y servicios relativos). La participación de investigación y desarrollo es clave en particular al principio de la iniciativa, durante el diseño y concepción de prototipos. En contraste, el departamento de producción toma responsabilidades hacia el final del proyecto. Por último, el departamento de finanzas se mantiene involucrado de manera constante con las otras áreas en las distintas etapas del proyecto.

Es importante notar que muchas actividades requieren que las responsabilidades y la toma de decisiones sean compartidas entre dos o más departamentos. Por lo tanto, se requiere mucha comunicación entre todas las áreas. Además es necesaria la habilidad de transición de una etapa a otra, reconociendo los distintos roles con que se participa, así como el cambio del liderazgo de la iniciativa, que cambia de departamento en función de la etapa en el proceso.

Fig 1.4: Relacion entre los distintos departamentos involucrados en el desarrollo de nuevos productos.

Figura 1.4 Integración Multifuncional de Departamentos



CAPÍTULO 2

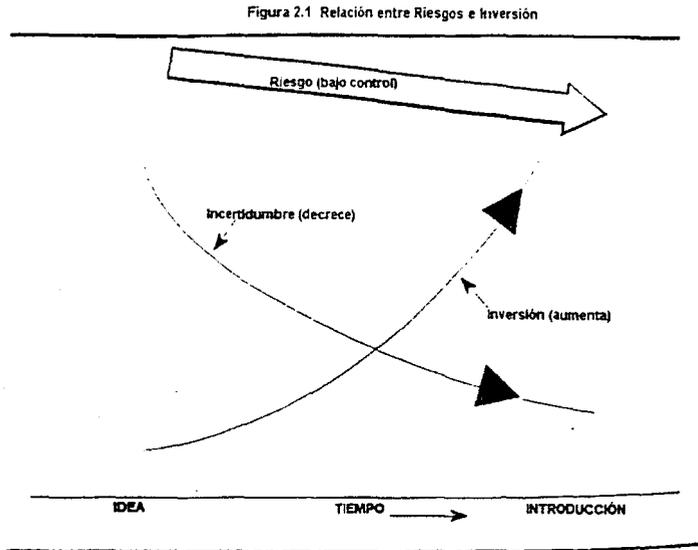
ETAPAS Y ACTIVIDADES EN EL DESARROLLO DE NUEVOS PRODUCTOS

2.1 El proceso de desarrollo de productos

La mayoría de las compañías siguen una estrategia para dirigir su proceso de innovación con el objeto de fomentar la cooperación creativa de los distintos departamentos involucrados y minimizar los riesgos inherentes. Esta estrategia es un proceso sistemático que permite mover un proyecto a través de distintas etapas, desde la concepción de la idea, hasta su introducción al mercado. Por medio de este proceso de innovación se identifican prioridades y se enfocan mejor los recursos para los distintos proyectos. El propósito es disminuir la "incertidumbre" (los riesgos) mientras que se aumenta la inversión de capital y recursos conforme se obtiene más información respecto de la propuesta y se afina más la idea. Ver Fig 2.1: Relación entre los riesgos y la inversión.

El modelo divide el proceso de desarrollo como una serie de etapas diseñadas para recolectar información. En cada etapa, hay un criterio de decisión que permite la movilización de la propuesta a la siguiente etapa para mejor evaluación o definición, o simplemente rechazarla si no es viable. Desde los años 50', este proceso ha sido ampliamente adoptado por compañías dedicadas a todos los rubros. El proceso ha sido continuamente discutido y revisado por las firmas que lo siguen y en los últimos años, se ha puesto más énfasis en las primeras etapas para asegurar las mayores

posibilidades de éxito cuando se llega a la última y más costosa etapa: la de introducción.



Aunque distintos autores señalan más o menos etapas en el proceso, se eligió usar una división que refleja mi experiencia profesional.

Estas etapas son:

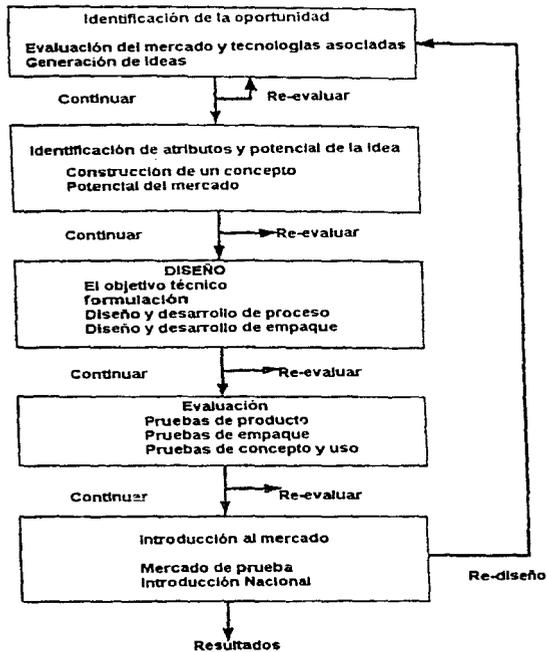
1. Identificación de la oportunidad: Aquí se establece cuál es el mejor mercado para entrar y las ideas que pueden servir de base para tener acceso a éste.
2. Identificación del concepto y potencial del mercado: Se definen los beneficios principales del producto y se evalúa el potencial de ventas de la idea.
3. Diseño: Incluye la transformación de ideas y conceptos publicitarios en las entidades físicas que los representan;
4. Evaluación: El proceso iterativo para afinar los prototipos físicos, así como la estrategia publicitaria e.
5. Introducción al mercado.

A continuación se describen las etapas en el desarrollo de nuevos productos como una lista secuencial de actividades, cada una con su criterio de avance. Este modelo es usualmente seguido en el orden presentado, pero el proceso puede ser modificado en función de las necesidades, habilidades y condiciones tecnológicas y de mercado que se presenten.

Es importante notar que aunque las etapas se describen en un modo secuencial, el desarrollo en paralelo se ha convertido en el enfoque más ampliamente aceptado en industrias de alta tecnología como productos de consumo.

Ver Fig 2.2 Etapas en el proceso de desarrollo de nuevos productos:

Figura 2.2 Etapas en el proceso de Desarrollo de Nuevos Productos



2.2.- Identificación de la Oportunidad

A veces las oportunidades se ven bien a primera vista de modo superficial. La información preliminar puede ser suficiente para descubrir los problemas potenciales o las oportunidades escondidas que hay detrás de un nuevo mercado.

El proceso se inicia con la definición del mercado y de la oportunidad que existe en éste y por tanto, los departamentos de desarrollo de productos y mercadotecnia son los principales involucrados, aunados a la cooperación del departamento de investigación de mercados. En esta etapa se busca definir mejor el mercado para ingresar y generar las ideas que sirvan como base de entrada. La primera parte comprende un análisis preliminar de mercado y de la tecnología asociada a éste. Las ideas se generan cuando se encuentran tecnologías que puedan satisfacer -de manera novedosa, mejor o más barato-, las necesidades identificadas en dicho mercado. Es importante que, además de identificar la oportunidad de mercado, se encuentre también la capacidad organizacional técnica y económica para trabajar en tal iniciativa.

Esta etapa tiene dos fases:

1. Evaluación del mercado y las tecnologías asociadas
2. Generación de ideas

2.2.1.- Evaluación del mercado y tecnologías asociadas

Esta primera fase inicia con actividades de búsqueda de información, relativamente accesible y fácil de conseguir, para determinar el tamaño del mercado, su potencial y posibles limitaciones, que luego permitirá definir con

un análisis más profundo el perfil de los posibles consumidores. El análisis preliminar técnico permite evaluar la factibilidad de desarrollo y manufactura y estimar someramente el costo, el tiempo y los riesgos asociados con la tecnología en cuestión

A) El Mercado:

El estudio preliminar de mercado permitirá determinar los prospectos comerciales de un producto. Se necesita definir cuál es el potencial del mercado, las posibilidades de un nuevo producto (y requerimientos para tal), así como entender la competencia. Inicialmente, se coleccionará información ya disponible por medio de fuentes internas (personal de ventas y distribución) o externas (expertos, firmas de consultoría). Mucha de esta información se encuentra en publicaciones, revistas, agencias de gobierno, asociaciones industriales, etc. Datos de ventas de la industria en general y la competencia principal son necesarios para definir el potencial. Aunque el tamaño del mercado es importante, el crecimiento de éste es clave para identificar nuevas oportunidades. Un mercado en crecimiento usualmente cuenta con precios y márgenes más altos, lo cual es deseable. Además, es más fácil vender en un mercado que está creciendo y donde nuevos consumidores se anexan continuamente, que vender en un mercado estable, donde la participación de ventas será obtenida directamente de la competencia.

La regla general es: Las mejores oportunidades se encuentran en mercados en desarrollo con alto potencial de ventas, que permiten

márgenes de ganancia considerables, los cuales pueden generar economías de escala, que requieren baja inversión y son vulnerables.

Algunas datos importantes por considerar son:

- Tamaño del mercado: Esta información es posible de obtener a través de informes gubernamentales, asociaciones industriales, y compañías que se dedican a la recolección y venta de este tipo de información, como A.C. Nielsen Internacional.
- Crecimiento del mercado: Con datos del tamaño de mercado se puede estimar su potencial con modelos. Un ejemplo de éstos es "el modelo de Bass"⁷ para predecir el crecimiento de una clase de productos con base en las ventas históricas de productos. Dicho modelo asume que la probabilidad de compra inicial es una función lineal del número total de compradores anteriores, e implica que la tasa de compra es igual a un valor inicial en función de los "innovadores", más un término que refleja cómo el impacto del rumor comercial ("este producto está muy bien") influye en el proceso. Este término es igual a una constante multiplicada por la fracción del mercado que ya ha comprado el producto.

⁷ Urban, G. y Hauser, J. Op. Cit. p. 80

La ecuación es:

$$P(t) = p(0) + q[Y(t-1)/m]$$

donde $P(t)$ = probabilidad de compra inicial

$p(0)$ = probabilidad de adopción del producto

$Y(t-1)$ = número total de compradores al final del periodo $t-1$

m = número total de compradores potenciales

q = parámetro de "difusión" a ser estimado

Este modelo describe el proceso de interacción social, donde, entre más compradores de éste existen, hay más presión por conseguir un objeto. El citado modelo ha predicho exitosamente las ventas máximas y tiempo para alcanzarlas de varios productos en Estados Unidos: como la televisión en blanco y negro, secadoras de ropa y cafeteras eléctricas.

- Competencia: Entender a la competencia es la clave para entender al mercado. Se necesita saber quiénes son los principales competidores, su participación de ventas en el mercado y las tendencias de ventas de cada uno. Hay que evaluar si es un mercado con proliferación de artículos ligeramente diferenciados o si el mayor volumen se encuentra en sólo un par de productos. ¿Qué tanto la ventaja competitiva es resultado de una ventaja técnica o del apoyo de fondos de publicidad y mercadotecnia? Ésto ayudará a determinar si la oportunidad está en ofrecer una nueva tecnología o crear la publicidad adecuada. Además, hay que entender cuál es la inversión detrás del esfuerzo publicitario y los canales de distribución. Es aquí donde una empresa se hace las

preguntas estratégicas sobre la compatibilidad de la compañía con las prácticas de negocio desde un punto de vista operacional, ético y de legalidad.

La oportunidad de un mercado está relacionada con la "agresividad" de los competidores por mantener sus niveles de ventas. Si una introducción a este mercado es probable que desencadene una guerra de precios y otras reacciones, la posibilidad de conseguir una parte considerable de las ventas es más difícil y el mercado es menos atractivo. Por otra parte, el grado de "vulnerabilidad" técnica debe ser analizado, pues esto permitirá oportunidades de entrada.

- Inversión: A mayor inversión necesaria para penetrar un mercado el potencial y atractivo es menor. Para un volumen dado de ventas, la alta inversión convierte ese mercado en menos rentable, los riesgos son más altos y las consecuencias para la organización mucho mayores. Pero además de la inversión económica, la distribución de recursos como talento técnico y gerencial, equipo mayor y uso de recursos de laboratorio deben considerarse como inversiones indirectas.

Una inversión alta puede ser atractiva cuando las ganancias sobre el capital también lo son. Además, la habilidad de poder hacer una alta inversión se puede convertir en una ventaja competitiva que se traduzca en rentabilidad a largo plazo. Esto es, si muy pocos pueden pagar el precio de entrada a una categoría, la menor competencia se puede traducir en mayor participación del mercado para aquel pionero que decidió invertir primero. Aquellas empresas

que cuenten con excelentes recursos financieros, buenos canales de distribución o localización geográfica privilegiada, pueden aprovechar su ventaja competitiva y realizar una iniciativa de alta inversión.

- Los consumidores: El perfil del consumidor potencial da otra pauta en la proyección del futuro del mercado. El consumidor puede ser un negocio (si se venden materias primas, por ejemplo) o individuos -en el caso de productos terminados-. En ambos casos, la composición demográfica y cómo evoluciona es uno de los factores que ayudan a identificar nuevas perspectivas y definir el mercado. Las actividades y estilos de vida de quienes estarían interesados en comprar un producto, así como su poder de compra, influirán en el futuro del mercado. La lealtad a productos y marcas, consumo *per capita*, frecuencia de uso, etc. deberán ser estudiados.

Hay varias maneras de evaluar y definir el mercado con base en los consumidores potenciales, muchas de ellas son una mezcla de suficiente información acerca del mercado, análisis estadísticos, juicios y opiniones de los estrategas de la empresa. A continuación se describen algunas maneras de segmentar el mercado, que aunque permiten perspectivas distintas en el análisis, todas ellas están relacionadas⁹:

⁹ Guiltinan, J. et al. Administración de Marketing: estrategias y programas, Mc Graw Hill Interamericana, Bogotá, Colombia, 1995, p.73-74

a) Estudios demográficos: Las necesidades de un consumidor, su patrón de compra y actitud hacia distintos productos puede relacionarse con su nivel de educación, ocupación, ingreso, localización geográfica, así como la edad, sexo, estado civil, tamaño de familia etc. Resulta obvio por ejemplo, que individuos con educación superior estarán más interesados en comprar computadoras. La segmentación demográfica también puede proyectar oportunidades futuras: entender la tasa de crecimiento de una población es una manera de predecir la demanda de escuelas.

b) Patrones psicográficos: Los estilos de vida son otra manera de definir segmentos de un mercado. La personalidad y actitud respecto a la política, el ambiente, la familia, la comida, el tiempo libre, entre otros, pueden revelar distintos patrones de compra. Las mediciones del estilo de vida reflejan principalmente la influencia de las fuerzas sociales en los patrones de consumo. Así, un individuo preocupado por el ambiente estará más interesado en comprar productos que usan materiales reciclados.

c) Preferencias respecto a beneficios de un producto: Distintos productos son comprados por distintas razones. Por ejemplo; un detergente es comprado por algunos consumidores por su poder limpiador, mientras que otros por su suavidad hacia la tela y las manos del usuario, otros más por el olor que imparten, o por ser biodegradables. Entender estos segmentos es entender el tamaño del mercado para el producto por diseñar.

d) Uso: ¿Cuánto se consume de un producto? esta es otra manera de dividir el mercado: un artículo de comida -digamos aceite de freír- será consumido en mayores proporciones por restaurantes e instituciones que por una familia. Este distinto patrón de consumo afectará la preferencia del tamaño de empaque, frecuencia de compra e incluso la manera en que el producto se evalúa. En muchos mercados, el 20 por ciento de los compradores, generan el 80 por ciento de las ventas de un producto.

e) Forma del producto: Los detergentes para lavar trastos existían como productos granulados hasta hace unos años que se introdujeron detergentes en pasta y detergentes líquidos. Estos últimos dos segmentos surgieron del interés por productos que duraran más o que fueran menos dañinos con la piel.

La segmentación del mercado permite establecer pautas de diseño. Un mercado definido vagamente será muy difícil de evaluar, entender y establecer oportunidades, mientras que un mercado extremadamente definido limitará oportunidades y hará difícil lograr los objetivos de ventas deseados.

Ultimas consideraciones en el análisis del mercado. Otros factores de consideración son la vulnerabilidad por competencia internacional, influencias políticas, económicas o ambientales, cambios en el flujo de ciertas materias primas, el carácter de la industria o sus líderes, así como nueva demanda identificada a través de cambios, diversificación de oferta etc. Si esta investigación preliminar acerca de la industria identifica problemas considerables, la empresa deberá

escoger entre expandir un poco más su estudio o cancelar la idea para dedicar los recursos a otras oportunidades.

B) La Tecnología:

El análisis preliminar técnico permite establecer muy someramente cuáles son los objetivos técnicos y del producto por desarrollar, la factibilidad de manufactura y posibles riesgos. Esta información se consigue por medio de una revisión de literatura y patentes, discusiones con personal técnico, como personal de las áreas de desarrollo de productos, ingeniería, manufactura y con una evaluación de lo que está haciendo la competencia.

En específico, se necesita saber cuánto de la tecnología está disponible o si no, cuanto costaría conseguirla. El origen y disponibilidad de materias primas o partes, los procesos, empaques, regulaciones, transportación, restricciones de licencia y patentes deben ser parte de este análisis. La búsqueda de patentes es en particular una parte importante de este estudio. Es necesario evaluar si la tecnología está protegida y patentada de manera que su desarrollo esté limitado. También hay que entender la posibilidad de desarrollo al margen de las restricciones de patentes o licencia de la patente en cuestión⁹.

La otra parte del estudio consiste en entender la capacidad o limitación organizacional para trabajar en la iniciativa. La compañía deberá adaptar sus recursos científicos a la nueva tecnología, ya

⁹ Gruenwald, George New product development: what really works, NTC Business Books, 1992, p. 101-102, 122.

sea agregando nuevo personal entrenado en la tecnología en cuestión, ó contratando consultorías o servicios de investigación en laboratorio. En muchas ocasiones se necesita de todos estos tipos de apoyo técnico.

Precisamente, una manera de minimizar la inversión requerida para desarrollar nuevos productos y asegurar que los márgenes de ganancia sean aceptables, es precisamente el desarrollo interno de tecnología y, dependiendo de la capacidad para hacerlo, procurar el aumento de velocidad en la introducción y expansión de nuevos productos. Si la empresa no cuenta con la habilidad para generar su tecnología, puede y debe reducir su inversión, tiempos y riesgos trabajando con, o a través, de otras compañías.

Un análisis de tecnología podrá clasificarse por los siguientes elementos:

- Tipos de tecnología
- Componentes, materias primas, empaques
- Procesos, líneas de manufactura, equipo, producción interna o maquila
- Tipo de patentes
- Posibles licencias de patentes
- Requerimientos de transportación y distribución

2.2.2 Generación de ideas

Las fuentes de nuevas ideas son tan variadas que pueden encontrarse en la tecnología, el mercado, los consumidores, la competencia, los distribuidores, los cambios regulatorios o ambientales, los departamentos de producción, de servicio a clientes así como la alta gerencia. De todas estas fuentes, se mencionarán a detalle la tecnología y el mercado.

Tecnología:

Nuevas tecnologías permiten la generación de nuevas ideas y maneras de satisfacer necesidades del mercado. Los avances en telecomunicaciones, computadoras y biotecnología en los últimos años han generado una proliferación de nuevos productos derivados del rápido desarrollo de estas áreas.

La búsqueda de ideas con base en tecnología debe empezar con los Departamentos de Investigación y Desarrollo e Ingeniería, pero no ser limitada a los recursos internos de una compañía. La innovación es el resultado de la experiencia y el conocimiento profundo de un área, así que el talento técnico interno es una buena fuente de información y un buen lugar donde empezar. Es común que dentro de una empresa algunos individuos estén particularmente involucrados con el medio exterior y con la tecnología de punta a través de lecturas de artículos recientes. Éstos individuos son los que transfieren información técnica externa al resto de la organización.

Asimismo, el establecer contactos con universidades y firmas de consultoría pueden representar nuevas ideas por considerar. Investigadores y

profesores de universidades son fuentes valiosísimas de información, así como sobre los últimos avances en un campo en particular.¹⁰

Los proveedores de materias primas también podrán ser fuentes de ideas, en especial si se trata de compañías grandes que cuenten con un área de desarrollo de nuevos productos. Ellos también están buscando nuevos "consumidores" para sus nuevos productos.

La búsqueda de *patentes* es otra manera de estimular la creatividad. Además, algunas patentes inactivas podrían presentar oportunidades interesantes. Es importante considerar las fuentes de tecnología en el ámbito mundial, pues Japón, Estados Unidos y Europa tienen concentrados recursos considerables en exploración de tecnología.

La *licencia* de tecnología es una manera fácil y efectiva de hacer uso de una tecnología, así como de abrir nuevos mercados o nuevas áreas de interés. La ventaja es el ahorro de tiempo y dinero requerido inicialmente en "Investigación y Desarrollo" a costa del pago de regalías en función de las ventas.

Otra manera de localizar ideas con potencial es a través del *análisis de tendencias tecnológicas*¹¹ Esto se logra al examinar y extrapolar la información disponible o considerando la opinión de los expertos en el área. Por ejemplo, el análisis estadístico de las tendencias de costos, productividad o disponibilidad de materias primas puede permitir una proyección de las áreas de oportunidad (en el caso de avances

¹⁰ Cooper, Robert, *Winning at new products: accelerating the process from idea to launch*. Addison Wesley, 2nd Edition, 1993, p. 127.

¹¹ Urban, Glen Op Cit p 130

cumulativos). Sin embargo, los avances tecnológicos pueden revolucionar una industria dejando obsoletas cualquier proyección que no tomó en cuenta estos saltos de tecnología.

Las *opiniones expertas* son otra opción. Un estilo de recolectar opiniones expertas sobre tendencias tecnológicas es el método *Delphi*¹². En este caso, se solicita, obtiene, colecta, y tabula de manera sistemática las opiniones independientes de un grupo de expertos en el área, sin que haya discusión entre ellos. De esta manera, se reemplaza la discusión tipo mesa redonda por un programa de cuestionarios individuales cuidadosamente diseñados; las opiniones son evaluadas estadísticamente, se someten nuevamente a revisión y análisis por el grupo de expertos hasta que se genera una opinión final a la que el grupo ha llegado en consenso. Este es un método iterativo que promueve la participación de cada participante, mayor flujo de información y llegar a conclusiones más rápidamente.

El Mercado:

Esta es otra manera de identificar y generar ideas y conceptos. La mayoría de los proyectos tecnológicos con éxito, originaron la propuesta original a partir del reconocimiento de las necesidades y demandas del mercado, que se juntan con tecnologías. Obviamente, el éxito financiero de estos proyectos suele ser mayor, pues generan más ventas y más ganancias.

- **La competencia:** Esta es una buena fuente de ideas si se le toma como oportunidad de mejorar lo que el competidor está haciendo. Imitar a los competidores traerá, en casos favorables, tan sólo una muy modesta

¹² Gruenwald, George Op Cit p 151

participación del mercado. A veces, el conocimiento de un competidor puede estimular las ideas creativas de la compañía. Siempre es aconsejable estar periódicamente al tanto de lo que la competencia está haciendo, no sólo en cuanto a los productos que lanzan al mercado, sino también respecto a la estrategia de mercadotecnia detrás de ellos.

- **Estudios de Consumidores:** Los consumidores son una de las fuentes principales de ideas, ya que a veces ellos son los que generan las soluciones a sus problemas. No es que estas ideas se le presenten a la industria como proyecto terminado, pero a veces el principio de la solución está identificado de manera preliminar. Los métodos más comunes de investigación de consumidores a nivel cualitativo se describen a continuación¹³:

Los estudios *cualitativos* de consumidores son de naturaleza exploratoria y permiten un análisis profundo de creencias, motivaciones y comportamientos. Cuando se usan creativamente y se analizan perceptivamente, ayudan a definir la naturaleza y estructura de las actitudes, identificar áreas de oportunidad, nuevas ideas para productos o publicidad, posicionamiento en el mercado, estrategia o ejecución.

a) Entrevista individual profunda:

Esta es una entrevista personal, que por medio de un interrogatorio profundo, motiva al interlocutor a hablar libremente para identificar creencias y sentimientos relacionados con un tópico o producto. De esta manera se revelan las razones básicas debajo de una actitud, sin la influencia de una personalidad

¹³ Mascarenhas, o. New Product Development, its marketing research and management. Oxford and IBH Publishing, 1987.

dominante o presión social que puede ocurrir en un grupo. Una variante de esta técnica es la entrevista "en contexto". Observar el patrón de conducta cuando se compra un producto o se usa, es una de las maneras de empezar a coleccionar información sobre los beneficios y áreas de oportunidades de un producto. En este caso, la entrevista toma lugar *en el ambiente* en que se da el uso (casa de un consumidor, en una oficina o fábrica) o donde se da el proceso de selección (en una tienda); o sucede *en el momento* en que se necesita un producto, cuando una madre cambia el pañal de un niño, cuando una persona está lavando la ropa, etc. Estas entrevistas duran de 45 a 60 minutos.

b) Grupos de Discusión:

Uno de los métodos más usados son los grupos de discusión. En éstos, se invita de 8 a 10 personas -usuarios de un producto, un servicio - para hablar de sus experiencias con el producto o servicio en cuestión por una recompensa económica. Estos grupos de discusión se conducen en una agencia por un moderador y duran entre 1 y 2 horas. Las sesiones son audio o videograbadas y generalmente tienen una "cámara de Gecelle" (espejo de una vía, donde se puede observar sin ser observado), donde personal de la empresa puede observar la discusión. Los grupos de discusión empiezan con una descripción de la experiencia en el uso del producto, comentando la preferencia o no por una marca y los puntos positivos y negativos y, a veces, se presenta una descripción de la "nueva idea de producto" para ser sometida a discusión, crítica y posibles mejoras. El objetivo de esta metodología es entender mejor las necesidades de los usuarios y su grado de satisfacción con los productos actuales,

las idiosincrasias semánticas y de uso, así como los patrones de compra para generar ideas relativas a las oportunidades. Hay que notar que estos estudios son de carácter cualitativo y que las hipótesis generadas a partir de éstos necesitan ser probadas y comprobadas cuantitativamente.

c) Análisis de usuarios principales

Esta es la técnica de involucrar a los *usuarios principales*¹⁴ en el desarrollo de la solución a sus problemas o facilitar la creación de prototipos en función de las soluciones que los usuarios ya han encontrado para satisfacer una necesidad. Este segmento es el altamente beneficiado por el usuario, y enfrentan el problema –así como han meditado su posible solución– mucho antes que el resto del mercado. Este tipo de relación entre productor y usuario puede darse a través del apoyo técnico, o de equipo a precios mas bajos o sin costo, si es que el productor tiene acceso al consumidor y su experiencia de uso en base continua. A veces la innovación ocurre a través de modificaciones hechas por el usuario. Los equipos de tipo científico son un ejemplo de desarrollo a través de la cooperación de usuario y fabricante. Las compañías fabricantes de computadoras también han adoptado este sistema de desarrollo.

Algunos otros métodos creativos:

- Lluvia de ideas: Este tipo de sesiones involucra a un grupo que se reúne para compartir y generar ideas en un contexto informal. Se espera que a través de la dinámica del grupo y trabajo en equipo, se generen una gran

¹⁴Gruenwald, George Op. Cit. p. 121

cantidad y variedad de ideas que podrían contemplar soluciones antes no consideradas. Ninguna idea es sometida a crítica o consideración, únicamente se fomenta el construir nuevas ideas a partir de las de otros. Éstas son usualmente muy preliminares y pocas de ellas son técnicamente factibles, pero se fomenta la generación de alta *cantidad* de ideas como técnica de exploración de nuevas alternativas. El método ha sido modificado como listas de atributos donde se enlistan las cualidades de un producto actual y se persigue el adaptar, modificar, sustituir, rearreglar, o combinar para producir, un nuevo producto.

⇒ **CRITERIO DE DECISIÓN:**

Al final de esta etapa, se debe confirmar la magnitud de la oportunidad y qué tan atractivo es el mercado a partir de una evaluación preliminar financiera; esto es, de qué tamaño es la inversión, comparado con las ventas potenciales, y el tiempo que se necesita para lograrlas. También hay que definir qué tanta diferencia hay con los demás productos que ya existen en este mercado, así como la posibilidad de usar recursos existentes para su fabricación. Por otra parte, se deben evaluar los riesgos legales, regulatorios y técnicos que la idea representa.

2.3. Identificación de atributos y potencial de la idea

En esta etapa, la información sobre el área o mercado de oportunidad se traduce en conceptos en forma de breves descripciones de beneficios que podrían despertar el interés de los consumidores en cuestión. El objetivo es crear y evaluar tantos conceptos como sea posible para después refinar algunos de ellos que se moverán a la etapa de diseño de prototipos.

A partir de la información cualitativa del consumidor obtenida en la etapa anterior, se construyen las ideas o conceptos que se evaluarán de manera cuantitativa. De esta forma, se obtendrán medidas cuantificables de las percepciones respecto a los productos existentes, las prioridades en función de otras alternativas de atributos, así como la información que puede usarse en los modelos de predicción de ventas.

Para identificar cuales son los atributos más importantes en el diseño de un nuevo producto se necesitan construir modelos de percepción, donde se determinan cuales son las dimensiones de beneficios de un producto; por ejemplo, el desempeño, la calidad, el precio, la seguridad de uso, etc. Además, se necesita saber cual es el orden de preferencia de esos atributos; esto es, si la calidad tiene prioridad sobre el precio (como podría ser en el caso de una medicina), o si la conveniencia de uso tiene preferencia sobre la apariencia del producto. Entendiendo cuales son las dimensiones de percepción de atributos de un producto, así como la prioridad de esos atributos, es que se diseñan conceptos.

El concepto describirá claramente los beneficios únicos que el producto proveerá, pero va más allá de la simple descripción técnica, pues especificará los beneficios que los consumidores perciben del producto. Para escribir conceptos, se requiere entender el comportamiento de los compradores, así como reconocer que los consumidores toman su decisión de compra basada en las "percepciones" del producto y en las prioridades que le dan a los beneficios que buscan.

2.3.1 Construcción de un concepto:

Un concepto, es la promesa que hace un producto por resolver y llenar una necesidad del mercado (explicación de beneficios), da la razón para creer que el producto puede cumplir su promesa, (porque funciona), y una descripción de cualquier elemento que pueda afectar la percepción del producto (usualmente de tipo estético). Un concepto tiene que vender la idea y, para hacerlo, necesita dar información clara respecto de para quién es, cómo y dónde se usa, y que es lo que reemplaza, ya sea otro producto, tiempo, dinero o esfuerzo.

Otros factores por considerar es cuánta información proporcionar y aquí la regla es que menos es más; sobre todo en la etapa inicial de evaluación. Un concepto con una descripción concisa de los beneficios que se ofrecen es mejor que una minuciosa lista de todo lo que el producto puede hacer. Además, es importante redactar el mensaje en términos de la relevancia para el usuario, ya que una descripción árida de la tecnología no atraerá a nadie. Por último, el precio deberá ser considerado hasta en la etapa final de refinamiento del concepto. Para entender su potencial inicial es mejor hacerlo sin el contexto económico, siempre y cuando se sepa que el producto en cuestión está en el rango de los otros productos disponibles.

En ocasiones, las imágenes pueden ser parte de una comunicación conceptual. Pueden ayudar a entender un proceso complicado o darle credibilidad a una propuesta que rompe con los paradigmas establecidos. Sin embargo, la función de una imagen en esta etapa es "aclarar el mensaje", más no embellecerlo, pues la parte publicitaria vendrá más tarde.

Un concepto generalmente tendrá la siguiente estructura:

1.- Contexto:

Expresa cual es la necesidad o frustración a la cual el producto pretende dar solución. El objetivo es crear la perspectiva para el resto del concepto; esto es, los beneficios y las razones para creerlo, así como identificar a la parte del mercado al que está dirigido. Usualmente se usan afirmaciones sobre las creencias y percepciones del "status quo", como: "los jabones comunes resecan la piel". A veces, se usa la descripción de una paradoja o problema: "cuando se usa cloro como desinfectante, éste deja un olor desagradable en las manos". También se pueden usar referencias al posicionamiento competitivo: "hasta ahora, para acondicionar el cabello, se necesitaba un segundo paso después del champú"

2.- Beneficios:

En esta parte se describe la ventaja principal de un producto nuevo. Los beneficios se pueden expresar en términos objetivos como: "esta pasta dental reduce la formación de caries", o en términos subjetivos: como "usando esta pasta dental, las visitas al dentista serán más fáciles". Es crítico que el beneficio sea distinto, único para la categoría y a la vez relevante para el consumidor principal. Se sugiere centrarse en el beneficio principal y usar los beneficios secundarios para dar credibilidad al concepto.

3.- Argumento de credibilidad:

Aquí se explica el porqué y cómo un producto puede cumplir lo que promete. Con esto se complementa la lógica y flujo del concepto, y muchas veces sienta las bases de los elementos de publicidad. Las razones para creer que un producto funciona pueden estar relacionadas al de su desempeño técnico, como en: "su acción prolongada dura hasta doce horas"; la calidad de sus ingredientes, un atributo en particular o un

ingrediente especial. También se usa el reconocimiento de sociedades profesionales como: "recomendado por la Asociación Dental Mexicana", una demostración visual, alguna cualidad estética en particular o la falta de un ingrediente: "sin cafeína"

La parte medular de un concepto es la descripción de beneficios; por ello, no es raro durante las etapas iniciales, las muchas ideas iniciales den origen a una serie de conceptos prototipo que cuentan sólo con la descripción de beneficios. A veces las opciones pueden ser entre 20 y 40 nuevas ideas y conceptos. Estos conceptos prototipo se evalúan con técnicas cualitativas como grupos de discusión, o estudios cuantitativos de base pequeña, que generan datos de preferencia que ayudan a tomar decisiones sobre que conceptos se deben refinar y dar seguimiento.

2.3.2 Potencial de mercado:

Una vez identificados los conceptos con mayor aceptación, se puede proceder a un análisis preliminar de potencial de mercado; esto es, el nivel de ventas que pueden alcanzar las nuevas ideas planteadas.

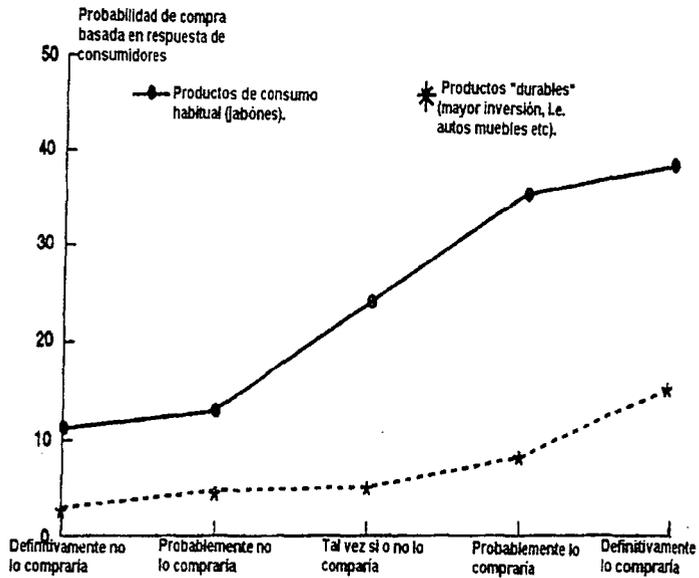
El objetivo es definir el grado de aceptación (que se traduce en intención de compra) del nuevo producto que se ha diseñado -en esta etapa- a nivel conceptual. Para esto, una prueba de concepto simple permite determinar quiénes son los compradores potenciales y porqué están interesados en comprar el producto, lo que combinado con un modelo de predicción de volumen obtiene un valor estimado de ventas potenciales. Para esta prueba, se presenta el concepto final para una muestra representativa del mercado. El concepto tiene asociado una marca, precio e información sobre presentaciones y variedades disponibles, así como el diseño gráfico que

corresponde a esa marca, tal y como se encontraría la publicidad de dicho producto en el mercado. Después, se administra un cuestionario con preguntas sobre el interés de compra, los beneficios y desventajas del nuevo producto ofrecido y, en el caso de los interesados en comprar, la frecuencia de compra así como la presentación que se adquiriría. El interés inicial que genera el concepto está directamente relacionado con la primera compra -la compra de prueba- de un nuevo producto.

Hay varios indicadores del potencial de ventas que pueden obtenerse de un estudio cuantitativo de concepto. De éstos, la "intención de compra" es la medida más sencilla de estimar el potencial de ventas. La pregunta sobre el "intento de compra" puede correlacionarse con estimados de probabilidad de compra real, a partir de experiencias pasadas, y conocimiento de la categoría de producto

Ver fig. 2.3: Probabilidad de compra real basada en la respuesta del consumidor:

Figura 2.3 Probabilidad de compra real



Mucha de la información colectada es basada en escalas de actitud. La más usada emplea frases concisas respecto de un atributo de un producto y se hace que el entrevistado responda según una escala de 5 puntos. Estas escalas miden la intensidad de "aceptación" de la frase que se presenta y es fácil de administrar. Ejemplo:

- Después de escuchar la descripción del nuevo producto X, ¿cuál frase refleja mejor su probabilidad de compra?:

- _____ definitivamente lo compraría
- _____ probablemente lo compraría
- _____ tal vez sí lo compraría
- _____ probablemente no lo compraría
- _____ definitivamente no lo compraría

A esta escala se le asignan valores numéricos en función de la información histórica de la categoría del producto (bases de datos construidas con la información de pruebas anteriores) y se obtiene un estimado de compra. En el ejemplo anterior, si 35% de los entrevistados contestó "definitivamente", 20% contestó "probablemente" y 25% "tal vez"; y sabemos de modelos históricos que sólo 90% de los que contestaron "definitivamente" en realidad compran el producto, sólo 40% de los que contestaron "probablemente" y únicamente 10% de los que contestaron "tal vez", la ecuación de compra sería:

$(0.35)(0.9) + (0.20)(0.4) + (0.25)(0.1) = 0.42$ ó un 42% de probabilidad de venta estimada.

Es importante notar que este estimado de ventas asume que la intención de compra se manifiesta una vez que se ha escuchado del producto nuevo, así que la efectividad de la publicidad para alcanzar todos aquellos consumidores potenciales es también un factor en esta ecuación. Por otra parte, aunque haya compradores interesados en la idea, la compra se efectuará siempre y cuando el producto esté disponible a él, por lo que la capacidad de distribución también tendrá un impacto en las ventas.

⇒ **CRITERIO DE DECISIÓN:**

Al final de esta etapa se debe tener una definición de la propuesta de desarrollo, incluyendo el concepto y por tanto especificación del producto y sus beneficios. Los estudios de investigación de mercado incluyen estudios de percepción de atributos y preferencias, que ayudan a definir las características físicas del diseño. Finalmente, el análisis de potencial de ventas permite justificar el proyecto o cancelarlo antes de entrar a la fase de diseño donde la inversión es mucho más considerable.

2.4. Diseño

El diseño es el arte de traducir abstracciones en realidades y su principal herramienta es la creatividad. En esta fase, ya se han identificado los beneficios principales que un nuevo producto debe proveer, así como aquéllos que debe cumplir o sobrepasar respecto a la competencia. Ya se han escogido los conceptos principales y con más potencial. Ahora se construye un número limitado de prototipos de nuevos productos que cumplan con la definición planteada en los conceptos con potencial. Esto se logra a través de pruebas de laboratorio donde se formula y se simula el uso del producto para predecir su desempeño en la vida real.

El diseño es un proceso iterativo y a veces largo. Se requiere continua evaluación y refinamiento. Por otra parte, es un proceso integrativo, ya que aunque la mayoría de las actividades son efectuadas y coordinadas por el departamento de desarrollo de productos, se requiere la cooperación de los departamentos de ingeniería, manufactura e incluso mercadotecnia.

El proceso del diseño está basado en el reconocimiento de que los consumidores toman sus decisiones respecto de los productos en función de las percepciones que tienen de éstos, así como en las prioridades que implícitamente se le asignan a los atributos del producto. Además, se debe tomar en cuenta que los atributos físicos y estéticos afectan las decisiones de compra en función de cómo modifican las percepciones.

2.4.1 El objetivo técnico

Aunque ya se definieron las características y atributos del nuevo producto con potencial de mercado, ahora esas características deben transformarse en objetivos de diseño e ingeniería que puedan ser medidos en el laboratorio y en pruebas de consumidores

Una vez determinados todos los atributos que los consumidores están buscando, se debe entender su importancia relativa, así como poder identificar las condiciones básicas y concesiones que se esté dispuesto a hacer para obtener los beneficios principales. Para esto, es necesario entender como se perciben los productos propios y de la competencia existentes y establecer un marco de referencia. Es importante identificar el mejor producto en el mercado actual, ya que usualmente el objetivo de

diseño incluirá el sobrepasar la mejor manera de llenar las necesidades del mercado.

Para cumplir con los objetivos técnicos planteados, es necesario identificar la o las tecnologías que se usarán para lograrlos. El conocimiento de las alternativas disponibles es siempre un buen punto de partida y con éstas, se puede definir si los objetivos técnicos y de costo son viables. En ocasiones, modificar la tecnología existente es suficiente y permite obtener tiempos de desarrollo más cortos. A veces, el explorar tecnologías en otras áreas permite una adaptación novedosa. Y cuando se buscan cambios que rompan paradigmas, usualmente se necesitan nuevas tecnologías.

La definición de la tecnología por usar incluye no sólo el cómo se formulará el producto para cumplir con los objetivos técnicos, sino también cuál será el proceso de manufactura para poder fabricarlo, el empaque del producto y cuáles serán los métodos para verificar que las características de diseño sean obtenidas consistentemente.

El diseño de proceso busca la manera más simple para producir el nuevo producto, esto es, usando la menor cantidad de materias primas o de partes, que facilite la fabricación con la menor variabilidad posible, que use componentes estándar y de preferencia disponibles en el país. Aunque su objetivo principal es beneficiar a la empresa con procesos sencillos y reproducibles, el menor costo de manufactura impactará positivamente la estructura económica del proyecto y su viabilidad técnica.

El desarrollo de métodos de prueba es parte del diseño del producto. Se necesitan desarrollar las técnicas que permitan la comprobación del cumplimiento de los objetivos de diseño. Esto se hace en todas las áreas de

desarrollo, ya sea la presencia o actividad de un componente en la fórmula durante el desarrollo del proceso o la verificación de que el producto funciona como se espera con pruebas simuladas de desempeño. Estos métodos beneficiarán a la empresa al reducir los tiempos y por tanto costos de desarrollo como de manufactura.

Por último, el diseño de proceso también debe tomar en cuenta el "(...)cumplir con regulaciones de tipo ambiental, de salud pública, de seguridad industrial, así como normas industriales relativas al comercio con el exterior".¹⁵

2.4.2 Estrategia de formulación de un producto

Una vez definido el objetivo técnico, se debe delimitar el espacio experimental en el que se espera encontrar la respuesta. Esto se hace, identificando todas las variables del producto o proceso que pueden influenciar la calidad o desempeño del producto terminado o proceso, así como el rango de interés para cada una de las variables especificadas. Si este paso en la planeación del experimento se hace adecuadamente, no habrá necesidad de agregar variables adicionales en etapas más adelante en el proyecto.

Además se necesitan definir todas las variables de respuesta o propiedades que sean interesantes de medir. Si estas variables no se definen en un principio, se puede terminar con un producto que cumple las características deseadas en un sentido, pero que puede perder su o sus objetivos respecto a otras propiedades.

¹⁵ Gruenwald, George, New product development checklists, NTC Business Books, 1994, p 46.

La mayoría de los proyectos requieren múltiples experimentos. Es importante que en los primeros experimentos se defina si es factible encontrar una respuesta en el rango en que se están estudiando las variables en cuestión, de lo contrario, se debe cancelar el proyecto o redefinir su objetivo.

El experimento inicial en un proyecto de desarrollo debe tener como objetivo el identificar el punto de partida en el espacio experimental y debe incluir todas las variables. El segundo experimento de este tipo de proyecto debe tener como objetivo el identificar cuáles son las variables más significativas y también debe incluir todas las variables. "Ya que los sistemas por estudiar muchas veces incluyen una multitud de variables, -algunas de las que están relacionadas sinérgicamente y pueden afectar positiva o negativamente el producto final-, es necesario determinar esas interrelaciones"¹⁶.

Desde un principio se debe definir cuánta información se busca en este experimento, así como el nivel de confianza estadístico necesario. Finalmente, antes de que el experimento empiece, es necesario especificar y probar los métodos técnicos, validar su precisión y determinar el equipo por usar.

2.4.3 Diseño y desarrollo de proceso

El diseño de proceso convierte las ideas, conceptos y tecnologías en procesos mecánicos y químicos que son factibles comercialmente. El desarrollo de proceso pasa por etapas que van desde la fabricación en laboratorio, en planta piloto, en instalaciones a escala para mercado de

¹⁶ Diamond, W J Practical Experimental Design for engineers and scientist Van Nostrand Reinhold Co. New York 1981. P. 3-7

prueba hasta en escala industrial para plantas que cubrirán la producción nacional.

La única manera de asegurar que el producto será fabricado con calidad y a bajo costo es integrando el desarrollo del proceso con el diseño del producto, ya que es en esta fase que se escogen las alternativas que influirán en el diseño de manufactura y por lo tanto en la calidad y el costo del producto.

"Las decisiones iniciales en la definición del proceso, que usualmente se toman sin saberlo, tienen a su vez un impacto importante en el tiempo total de desarrollo de una iniciativa"¹⁷. Si las decisiones adecuadas concernientes al proceso no se hacen en la primera oportunidad, el diseño del producto se realizará alrededor de las alternativas de proceso menos convenientes. Entre más tarde se descubra este error, más costoso es para la organización.

El diseño y desarrollo de procesos tiene las siguientes etapas¹⁸:

- Identificación del proceso: En esta etapa se compila información sobre las especificaciones del producto, el procedimiento de fabricación teórico o en laboratorio, el equipo necesario, las materias primas, así como los objetivos de desempeño del producto, el volumen requerido, y los parámetros de calidad.

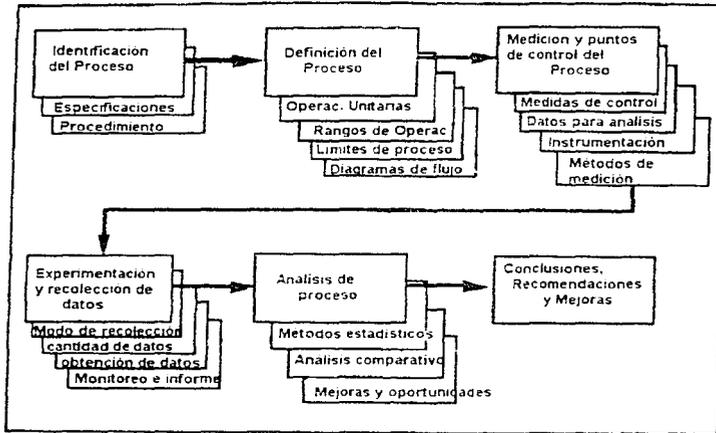
¹⁷ Patterson, M. Accelerating Innovation: Improving the process of product development. Van Nostrand Reinold, New York, 1993, p 16

¹⁸ ReVelle, Jack et al. From concept to customer: the practical guide to integrated product and process development, and business process reengineering. Van Nostrand, 1995, p. 222 - 238.

- Definición del proceso: Esta es la descripción de los elementos del proceso. Usualmente se usan diagramas de flujo para describir el sistema, donde se explican las transformaciones de la materia prima hasta llegar a producto terminado. Se definen los elementos internos como operaciones unitarias o pasos en el proceso, condiciones y sus rangos de operación, así como los límites del proceso.
- Puntos de control y medida del proceso: En esta etapa se definen las medidas de control y análisis. Ejemplos de esto son la temperatura, volumen, flujo, pH, rendimiento de reacción o alguna otra característica del producto que deba controlarse durante el proceso, así como la instrumentación adecuada y métodos para determinar estas variables de operación.
- Experimentación y recolección de datos: La información que se obtenga a través de la experimentación en las distintos puntos de control y etapas del proceso -en laboratorio, planta piloto o pruebas en escala industrial - permitirá determinar si el proceso cumple con las especificaciones y la estabilidad del proceso, o apuntar hacia los cambios necesarios para poder cumplir con los objetivos. Para esto, se debe definir cuál será el medio de recolección de datos, ya sea con instrumentación o manualmente y la cantidad de información por obtener.

Análisis del proceso: Este es el examen sistemático del proceso para identificar oportunidades de mejora, desarrollar análisis de causa-efecto y definir medidas correctivas y sus prioridades. Para ello, se requiere usar métodos estadísticos adecuados. Los resultados, se comparan con los objetivos y se buscará establecer fuentes de error, cuellos de botella, la

ausencia de controles adecuados, etcétera. Ver Fig 2.4. Fases del análisis de procesos



2.4.4. Diseño y desarrollo del empaque¹⁹

El empaque afecta las ventas y ganancias de un nuevo producto de manera inmediata así como en el largo plazo. El atractivo de un empaque, influye en el impulso que fomenta la compra inicial, mientras que la funcionalidad de un empaque influirá en la recompra del producto.

¹⁹ The encyclopedia of package development.

La desarrollo del empaque comienza con la definición de las propiedades del producto que afectan las propiedades del empaque. Se debe establecer la categoría general del producto; esto es, si es un producto alimenticio, farmacéutico, cosmético, artículo de limpieza, de uso industrial, etc. ya que cada categoría puede tener regulaciones o restricciones respecto del empaque, manejo y embaiaje. Además de la forma física del producto que determina en gran parte el empaque, es importante identificar los requerimientos específicos tales como sensibilidad a la temperatura, evaporación, contaminación, fragilidad, así como las precauciones necesarias en el caso de productos corrosivos, explosivos, inflamables, entre otros.

Los requerimientos funcionales deben ser definidos considerando el tipo de manejo, almacenamiento, y distribución del punto de manufactura al punto de consumo. El clima es otro factor ya que la temperatura, humedad y presión afectarán el empaque por diseñar. Por último, el diseño del empaque debe considerar aspectos tales como abertura de una botella en función de la velocidad de la línea de llenado, del proceso de manufactura.

Por último, se deben reconocer las necesidades desde el punto de vista de mercadotecnia. El estilo, y diseño deben ser acordes con la imagen de la publicidad y distinto de la competencia en el anaquel; las características de funcionalidad estarán de acuerdo con el nuevo producto, tales como: el empaque fácil de abrir, de guardar, o de desechar.

El diseño del empaque puede estar sujeto a restricciones de tipo legal dependiendo del tipo de producto. Para ello, se debe investigar si el diseño deseado ya está cubierto por alguna patente y si cumple con los requisitos

impuestos por las distintas organizaciones que regulan la producción y venta de un producto.

Una vez identificados los posibles diseños, se debe evaluar su factibilidad en función de su costo, funcionalidad, y preferencia en el mercado. El tipo de pruebas al que se someten los prototipos de empaque son de compatibilidad con el producto, de desempeño (pruebas de volumen, vaciado, protección del ambiente, de estabilidad en anaquel), de distribución, de embarque y, finalmente, de compatibilidad con el concepto y su aceptación ante consumidores.

CRITERIO DE DECISIÓN:

El progreso del desarrollo del producto, empaque y proceso son continuamente probados contra los objetivos. Al final se debe evaluar si se ha conseguido llegar al prototipo y empaque que cumplan con la promesa que establece el concepto original. Además, se poseen datos más concretos de la fórmula y empaque (materias primas, cantidades y costo aproximado), así como de la definición del proceso (equipo y gastos de energía) que permiten revisar el estado financiero con más certeza. Si se han cumplido con todas estas condiciones, se entra en la fase de evaluación, que permite afinar la idea producto/empaque/ concepto independientemente o en conjunto.

2.5 Evaluación

Una vez identificados los prototipos físicos que pueden cumplir los objetivos planteados -hasta ahora evaluados con técnicas predictivas de laboratorio-, se hacen pruebas con consumidores para la evaluación final. Esta es la más estricta de las pruebas. Para ello se siguen métodos de evaluación específicos dependiendo de las variables que se quieran estudiar. El objetivo es identificar y eliminar las deficiencias del producto y para eso es necesario entender la tecnología que se está evaluando, el contexto del mercado y como se traducen las opiniones de los consumidores en objetivos técnicos. En esta etapa, la mayor de las interacciones es con el departamento de investigación de mercados.

2.5.1 Pruebas de producto

Las pruebas de producto determinan si la necesidad del usuario es satisfecha por el producto, en ausencia de los estímulos de mercadotecnia. Las pruebas de producto con usuarios dan mayor información que las pruebas técnicas, pues el usuario evalúa en conjunto todos los atributos del producto, así como estará sujeto a la influencia que los factores estéticos tienen en la percepción general del prototipo. Los tipos de pruebas de producto más comunes se describen a continuación:

- A) **Pruebas ciegas simples**: Estas pruebas se usan para evaluar diferencias de desempeño de prototipos, y confirmar que el objetivo técnico se ha cumplido en condiciones de uso que simulan el consumo real. Usualmente las pruebas son calibradas al correr en paralelo el producto (ó formula) actual, así como productos de la competencia cuando esto sea

relevante. Esta técnica permite entender cuál es el criterio de elección para lograr la aceptación del consumidor.

En este tipo de pruebas, un grupo recibe una muestra de un prototipo y otro grupo similar recibe muestra de un prototipo diferente para evaluar. Después de un tiempo de uso apropiado los participantes son entrevistados para obtener su opinión, es decir, sus reacciones positivas y negativas hacia el producto, así como sus respuestas a preguntas específicas relativas a los atributos. Se denominan pruebas ciegas porque el producto no es identificado con ninguna marca o explicación sobre sus beneficios excepto el tipo de producto, y se usan empaques comunes a la categoría. De esta manera se consigue obtener una opinión imparcial sobre el desempeño del producto, así como el comparar la aceptación de distintos prototipos entre ellos y en relación al producto control.

La premisa detrás de este tipo de estudios es que si el beneficio de un producto es suficientemente relevante como para que sea notado, comentado y mejore la aceptación general del producto vs otro, según el análisis estadístico de opinión, estos resultados garantizarán mayores posibilidades de éxito en el mercado.

- B) Pruebas ciegas pareadas: Se usan cuando se quiere aislar diferencias entre dos productos, como en el caso de un cambio técnico para mejorar el costo del producto o cuando se quiere entender la diferencia entre un producto y su producto control o la competencia. Esta técnica es altamente confiable para medir si los cambios son perceptibles para los usuarios, sin embargo, tiende a magnificar esas diferencias y por tanto.

no predice necesariamente la aceptación de un nuevo producto en el mercado.

En estas pruebas los panelistas reciben dos productos por evaluar de manera secuencial. El orden de uso es alternado entre los participantes para evitar la influencia que éste pueda tener en la evaluación. Después de usar ambos productos, se realiza una entrevista para averiguar la preferencia, así como opinión de ambos productos.

Aunque las pruebas simples y pareadas se usan para obtener distinta información, hay ciertas condiciones en que una u otra técnica funciona mejor. En general, la prueba simple se prefiere a la prueba pareada cuando: 1) los productos difieren mucho ya sea en su presentación, sus instrucciones de uso o cualquier otra forma que puedan afectar los resultados de una prueba pareada, 2) cuando se requiere un periodo de uso largo para apreciar los beneficios; 3) si los efectos de uso de un producto interfieren en la evaluación de un segundo, 4) si la frecuencia de uso de un producto es tan baja que no permite el uso de dos productos en un tiempo razonable o no se puede esperar que se recuerde con detalle el uso de un primer producto o 5) cuando no hay un producto que funcione de referencia. Por otra parte, la prueba pareada es recomendable cuando se requiere aislar diferencias entre productos, como cuando se modifica una fórmula que debe de dar el mismo nivel de desempeño con ingredientes diferentes o de menor costo.

- C) Pruebas ciegas múltiples: En este caso los participantes reciben tres o más productos para usar en una secuencia. El uso de los productos es alternado. Después de un tiempo que permita la evaluación de todas las muestras proporcionadas, se realiza una entrevista similar a la de

pruebas simples para cada producto. Esta técnica es usada cuando el mercado está dividido en tres o más categorías y cada segmento puede ser representado por el producto que posee la mayor participación. En estas condiciones se puede examinar cómo un producto o prototipo funciona relativo a el resto del mercado. Y también se puede determinar el grado de aceptación de un producto que abre un nuevo segmento en el mercado o que cubre las necesidades de dos segmentos simultáneamente.

Este tipo de pruebas es raramente usada, ya que puede prestarse a gran confusión. La entrevista de aceptación es complicada y no permite una clara definición sobre cuáles son los beneficios de cada producto. Un método alternativo es usar una serie de pruebas simples corridas en paralelo con grupos de panelistas similares. Otra opción es usar pruebas pareadas de todos las combinaciones posibles, esto es, A vs B, B vs C y A vs C en el caso de tres productos. De esta manera se aumenta la confiabilidad de la prueba al poder determinar las ventajas y desventajas de cada prototipo entre si.

- D) Pruebas ciegas pareadas secuenciales Esta técnica es valiosa cuando se necesita obtener información de pruebas simples y pareadas, en prototipos muy caros o difíciles de construir, ya que requiere menos producto para obtener estos resultados, sin embargo, los resultados de la prueba simple son generalmente diferentes de los que se obtendrían con el método real, ya que el orden de uso del producto si tiene efecto en la aceptación. En este caso, es aconsejable usar sólo la información pertinente al producto usado en primer lugar.

Con esta técnica los panelistas participan en dos pruebas ciegas simples, consecutivas. El orden de uso de los productos es alternado. La entrevista de preferencia del primer producto está limitada a coleccionar las opiniones que se den voluntariamente, pero deben evitarse preguntas directas sobre los atributos del producto, ya que esto podría tener influencia en la evaluación del segundo producto. La entrevista de preferencia del segundo producto es similar a la de una prueba pareada.

- E) Pruebas ciegas de interés dirigido. La variante de esta técnica consiste en indicar al participante que preste atención a un atributo en particular. Esto se puede hacer en pruebas simples o pareadas y permite evaluar si una diferencia que se espera es percibida en condiciones normales de uso. En casos en que se ofrece un beneficio absolutamente novedoso, o el desempeño de un producto se lleva a otras áreas es necesario indicar cual es el nuevo beneficio para que pueda ser evaluado. En otros casos, si no se explica cual es el nuevo beneficio, éste podrá interpretarse equivocadamente.
- F) Pruebas de hábito y consumo: Estas pruebas permiten entender como se usan los productos de una categoría, si se usa en combinación con algún otro producto y las proporciones correspondientes, la frecuencia de uso, y toda la información de tipo técnica (temperatura, pH del agua, concentración del producto) que permita entender mejor el desempeño del producto. Usualmente estas pruebas son ciegas simples, y se valen de "diarios de uso", empaques pre-pesados o visitas a casa del usuario para recolectar información específica del consumo. Estos datos son particularmente útiles en el diseño de pruebas técnicas de laboratorio.

Además, el análisis estadístico de estos datos permite correlacionar factores demográficos tales como número y composición de la familia, datos socioeconómicos, etc. con el patrón de consumo de un producto.

- G) Pruebas identificadas: Como su nombre lo indica, en este tipo de pruebas se señala la marca del producto o incluso se usa el empaque y diseño gráfico del producto actual. Las pruebas identificadas permiten analizar si el nuevo producto y sus beneficios son consistentes con la imagen de la marca que la publicidad ha creado. Este tipo de prueba es recomendable cuando una prueba ciega es impráctica ya que los atributos físicos del prototipo identifican inmediatamente el producto del que se trata o cuando se está evaluando el efecto que tiene un cambio de tipo estético (color, perfume) en el desempeño y la aceptación. En estas pruebas se debe obtener un número de usuarios leales de la marca, que permita hacer análisis estadísticos con ese sub-grupo.

2.5.2 Pruebas de empaque:

Para muchos productos, el empaque es el símbolo del producto. Tiene que ser lo suficientemente distinto y llamativo para que el nuevo producto sobresalga en el anaquel del supermercado, y puede o no cumplir un papel operacional en el diseño del nuevo producto. Por eso, su evaluación debe abarcar ambos terrenos - el estético y el funcional-. Dentro de las pruebas principales están:

- A) Prueba de imagen: En esta prueba, se evalúa el empaque en el contexto simulado de anaquel. Cada participante es expuesto a una sola opción

de nuevo empaque, y se le administra un cuestionario de opinión. La información a obtener es: 1.- visibilidad (que tan llamativo es el empaque para llamar la atención de compradores potenciales que no saben del nuevo producto); 2.- Facilidad de localización, (que tan fácil es encontrar el producto en el anaquel cuando un comprador potencial lo está buscando); 3.- Imagen (que es lo que el empaque comunica del producto, sus atributos y su calidad); y 4.- Interés de compra (cuando se comparan dos o más empaques, cual genera más interés de compra).

- B) Prueba de funcionalidad: En esta prueba, los participantes evalúan el empaque y producto, a través de una oportunidad de uso en un contexto controlado. Usualmente se utilizan pruebas simples y se permite que los participantes abran, manipulen y dispensen el producto, posteriormente contestan un breve cuestionario sobre los aspectos funcionales del producto. Cuando se necesita una exposición larga al sistema producto/empaque para que el consumidor pueda evaluar los beneficios, se recomienda conducir pruebas de uso por un tiempo determinado. Sin embargo esta prueba permite obtener información valiosa cuando factores como tiempo o costo no permiten realizar una prueba de uso extenso.

2.5.3 Pruebas de concepto y uso

Como se indicó en la etapa anterior, las pruebas de concepto permiten medir la respuesta del mercado hacia una nueva idea como el potencial de ventas. Cuando se hace un balance del volumen de ventas y ganancias en relación a los costos de producción, consideraciones tecnológicas, disponibilidad de materias primas, etc. y el potencial es atractivo, se puede seguir a la etapa

final del desarrollo del nuevo producto. Esta información es el factor clave en la decisión de invertir en un nuevo producto o no.

La prueba de concepto y uso de producto es una extensión de la prueba concepto y el objetivo es evaluar si el producto cumple con las expectativas establecidas por la publicidad - que idealmente ni sobrevende ni deja de hacer mérito al producto - Además, permite evaluar el nivel de compra continuo, esto es, después de la primera compra, lo cual proporciona un estimado de la participación del mercado en el largo plazo. Al final del primer cuestionario de interés de compra después del concepto, se le entrega a los participantes una muestra del nuevo producto para usar por un tiempo determinado. Al final de este periodo, se vuelve a administrar un cuestionario de interés de compra, así como información del producto usado.

Cuando se requieren medidas más precisas, los modelos matemáticos consideran la siguiente relación general:

$$V_t = C_p * \%C_i * \%C_a * U$$

V_t = Volumen de ventas expresado en un tiempo t

C_p = compradores potenciales, dado como el tamaño del mercado

$\%C_i$ = % compradores interesados, calculado como interés de compra en la prueba de concepto

$\% C_a$ = % compradores que adoptan el nuevo producto como producto usual, calculado como el interés de compra después de usar el producto

U = número de unidades compradas, por comprador que adoptó el producto nuevo, en un tiempo t . Esta calculado a partir de la información que dan los participantes en la prueba de concepto y uso, o como estimado de la categoría.

Sin embargo, hay muchos otros factores tales como reacción de la competencia, disponibilidad del producto (función de la distribución), y el efecto de la publicidad que influyen de manera importante el volumen de venta que no pueden ser estimados con precisión. Por eso, los volúmenes de venta se expresan con un rango de confianza.

⇒ CRITERIO DE DECISIÓN

Esta es la última etapa antes de la comercialización de un producto. Al final de la etapa de evaluación, el equipo de trabajo deberá haber cumplido con el criterio de aceptación de producto a nivel técnico, esto es, se han generado todos los datos técnicos y de laboratorio que comprueban que el producto es y "hace" lo que promete, así como se ha confirmado la estabilidad y compatibilidad entre sus componentes. De manera paralela, se han generado las pruebas de "factibilidad de manufactura" que confirman que la producción y los volúmenes necesarios son posibles, así como se han conseguido los registros, permisos necesarios a nivel legal y regulatorio. Finalmente, el estudio financiero, a partir de los datos de costo de producto, empaque, producción y publicidad y muestreo planeados, arroja un número final de "rentabilidad" del nuevo producto. Cuando se han cumplido con todas estas actividades, el proyecto está listo para ser introducido al mercado.

2.6 Introducción al mercado:

Una vez que se ha definido el producto en términos de sus características y componentes físicos (formula y empaque); la comunicación de sus beneficios a través del concepto, así como los elementos de mercadotecnia tales como publicidad, precio, canales de distribución, estrategia de ventas,

planes de promoción, etc. la empresa está lista para introducir el nuevo producto al mercado.

Aunque todos los elementos del nuevo producto han sido evaluados y afinados a lo largo del proceso de desarrollo, y la propuesta ha sido probada de manera integral en pruebas pre-introducción tales como pruebas de concepto y uso, todavía existe cierto riesgo de fracaso en el mercado. Diversos estudios citan el porcentaje de éxito en la introducción de un nuevo producto varía alrededor de 55% para productos de consumo.²⁰ Un mercado de prueba ofrece la oportunidad de evaluar la respuesta al nuevo producto y el programa de mercadotecnia en condiciones reales y así, para identificar posibles mejoras en uno o varios de sus elementos de ejecución que permitan incrementar las posibilidades de éxito en la introducción.

2.6.1 Mercado de Prueba:

Aunque los beneficios del mercado de prueba son importantes, la decisión de usar esta herramienta de mercadotecnia necesita considerar los siguientes factores:

1.- El costo de prueba vs riesgo de fracaso: Un mercado de prueba es caro y requiere una inversión considerable (se estima alrededor de 1 a 1.5 millones de dólares para un producto de consumo en los Estados Unidos)²¹. sin embargo, esta inversión es justificada cuando el riesgo de un fracaso a nivel nacional puede llevar a involucrar decenas de millones de dólares, así como

²⁰ A.L. Page. PDMA New product development survey: performance and best practices. PDMA conference. Chicago 1991

²¹ Cadbury, N D. When, where and how to test market. Harvard Business Review. May-June 1975

la experiencia desmoralizante para la fuerza de ventas, inversionistas, y el público en general.

2.- La diferencia en la escala de inversión requerida para un lanzamiento nacional comparado con lo necesario para un mercado de prueba: En general cuando se requiere una inversión mayor para apoyar ventas nacionales y sólo una fracción de ésta para ejecutar un mercado de prueba, se recomienda hacer un mercado de prueba para minimizar el riesgo de inversión de capital. Por otra parte, "cuando el mercadeo del producto se restringe a una área limitada por un tiempo largo, se está incurriendo en un gran costo de oportunidad."²² El valor de éste se puede concretar a las ganancias que se dejaron de captar mientras se limitan las ventas a una sola región. (El establecer el equipo e infraestructura de proceso requiere meses, desde la adquisición de equipo, instalación, y calificación de proceso. Cuando se espera a tener la confirmación del mercado de prueba, el mercado nacional puede retrasarse por meses).

3.- La reacción de la competencia: Se debe tomar en cuenta el riesgo de hacer público una nueva tecnología o posicionamiento en el mercado, ya que esto permite a la competencia evaluar y reaccionar ante un nuevo producto. Esto es particularmente cierto en este ambiente de economía global donde lo que la competencia aprende de una compañía puede ser copiado y ejecutado y tal vez mejorado en otras regiones. Un mercado de prueba hace vulnerable la ventaja competitiva de un nuevo producto.

Una vez decidido que se ejecutará un mercado de prueba, se deben definir los siguientes factores de diseño:

²² Cadbury, N.D. Op. Cit.

- A) Tipo de mercado de prueba: Dependiendo del tipo de información que se quiera obtener, el mercado de prueba puede ser controlado, esto es, manejado a través de una agencia que distribuye de manera limitada el producto y la publicidad; o convencional, donde se intenta replicar todos los elementos del programa de introducción. Los mercados controlados son valiosos cuando se quiere probar y evaluar distintas estrategias de mercadotecnia, en cambio, los mercados convencionales permiten entender mejor aspectos relacionados con la fuerza de ventas, los canales de distribución y la aceptación por parte de mayoristas.
- B) Área: El área de prueba debe ser representativa del mercado que se piensa abordar, para que las proyecciones de volumen sean válidas. A veces se usan 2 o más áreas de prueba (por ejemplo ciudades representativas del norte, centro y sur del país) para tener una muestra nacional representativa.
- C) Duración: El mercado de prueba debe durar lo suficiente para cubrir al menos un ciclo de compra, ya que el dato de recompra es necesario para la proyección de volumen. Además, la duración debe ser tal que permita identificar problemas de implementación en planta, distribución, promoción, etc. Usualmente los mercados de prueba se corren por 6 a 12 meses.
- D) Tipo y fuente de información a coleccionar: La información a obtener es aquella que permita evaluar las áreas que presentan incertidumbre, ya sea proyección de ventas, efectividad de la publicidad, o confiabilidad del proceso de manufactura.



CRITERIO DE DECISIÓN

La oportunidad que ofrece un mercado de prueba es el aprender y mejorar el programa de lanzamiento antes de embarcarse en el costoso y complejo proceso de lanzamiento nacional. El producto será expuesto a miles de usuarios, permitiendo identificar pequeños problemas de diseño que pudieron no haber sido detectados en pruebas de uso de menor escala. El proceso de manufactura queda calificado y validado a escala real. La estrategia de mercadotecnia puede modificarse si necesita considerar nuevos planes de muestreo, publicidad, precio y promoción, entre otros. El nivel de distribución real es obtenido, señalando oportunidades para negociar espacio y posición en los centros de distribución. La publicidad en medios de comunicación puede ser evaluada en términos reales y la reacción de la competencia puede esbozarse a partir de su respuesta al mercado de prueba. Con toda esta información, se puede decidir a pasar a lanzamiento a nivel nacional.

2.6.2 Introducción nacional:

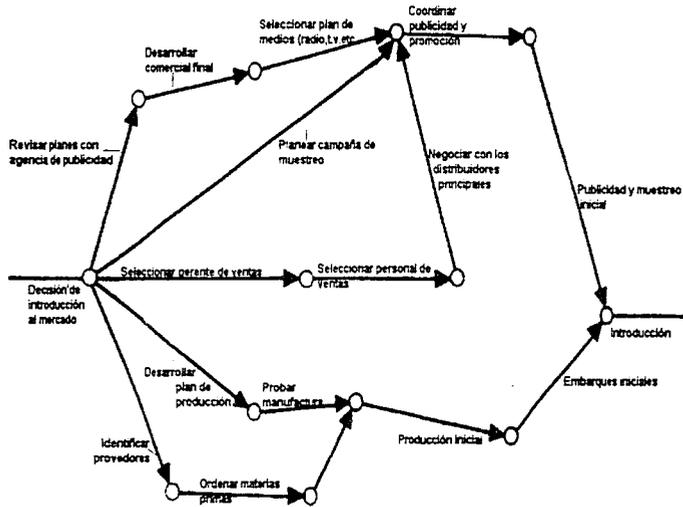
Una vez que se tomó la decisión de lanzar un producto a nivel nacional, se debe de poner en marcha un plan que coordine los múltiples recursos necesarios que permitan proveer el mercado con producto que cumple con la calidad deseada, y que la demanda y capacidad de manufactura están sincronizadas.

Dentro de las muchas actividades que preceden un lanzamiento nacional, está el entrenamiento del personal de ventas, el plan de distribución acordado con los mayoristas, muestras gratis y programas de promoción y descuento, la publicidad y su peso en los medios de comunicación, todo lo

referente a producción, empaque y control de calidad; almacenamiento, etc. Sin embargo, uno de los mayores esfuerzos se concentra en el área de producción. El equipo y el proceso deben estar calificados y validados, la disponibilidad de materia prima y empaque confirmada en inventario. Los estándares de calidad son establecidos y monitoreados.

El área de manufactura y la de mercadotecnia deben de coordinar actividades. Si manufactura se adelantara se crearía demasiado inventario lo cual resulta costoso para la empresa, por otro lado, si la publicidad en medios de comunicación empieza a emitirse sin antes haber llenado los canales de distribución con producto, se crearía un descontento en el público al no poder encontrar lo que la publicidad promete y por lo tanto, se perderían compras potenciales.

Figura 2.5 Ejemplo de secuencia crítica de actividades



Cuando el producto se acerca la etapa de introducción, hay un cambio en el liderazgo del proyecto. En la mayoría de los casos, las etapas de diseño y evaluación están manejadas por un equipo de especialistas técnicos y de investigación de mercados y publicidad. En la fase de lanzamiento, el manejo del proyecto pasa de los que desarrollaron el producto, a los gerentes de producto que se encargaran de coordinar el lanzamiento y llevarlo a cabo.

Una de las decisiones estratégicas en el lanzamiento de un producto es precisamente el punto en el tiempo para presentar el nuevo producto al mercado. Hay evidencia de que la primera compañía en introducir un nuevo producto puede crear cierta ventaja competitiva. Los compradores potenciales -si son satisfechos con los beneficios del nuevo producto- serán mas propensos a desarrollar "lealtad" por la marca que primero experimentaron. Al crear una base de consumidores satisfechos -que a su vez recomiendan el producto a otros- se crea y mantiene una proporción sólida de las ventas de una categoría. Esto a su vez, crea economías de escala impactando positivamente costos, distribución, etc.

Por último, aunque ser el primero en el tiempo en introducir un producto, el llegar al mercado en segundo lugar puede tener otras ventajas. El dejar que otro competidor inicie el mercado permite aprender de la experiencia ajena. El obtener esta información (reacción del mercado, potencial de ventas, sensibilidad al precio, etc.) puede señalar otras oportunidades que se traduzcan en menores costos de producción, mejores estrategias de publicidad, y una mejor idea sobre los segmentos del mercado más vulnerables.

CAPÍTULO 3

EL EJERCICIO PROFESIONAL Y LOS REQUERIMIENTOS DEL INGENIERO QUÍMICO EN LA INDUSTRIA: UNA EXPERIENCIA EN MÉXICO Y EN ESTADOS UNIDOS.

3.1 - El ejercicio profesional en México y Estados Unidos - función de la estrategia:

Durante el ejercicio profesional en México (3 años) y en Estados Unidos (5 años), he participado en varios y diversos proyectos de desarrollo de nuevos productos. Aunque el proceso de desarrollo de cualquier producto sigue el esquema básico descrito en el capítulo anterior, las actividades desempeñadas, así como el tiempo y profundidad dedicadas a cada una de éstas, depende del tipo de proyecto, y muy especialmente del papel estratégico que desempeña el departamento de desarrollo de productos en la empresa.

Es claro que la introducción de nuevos productos tiene un impacto directo en las ganancias de una empresa, representando cerca del 46% de ventas en promedio.²³ Para alcanzar los objetivos de ganancias cada vez mas demandantes, la tasa de introducción de nuevos productos ha aumentado en los últimos años. La necesidad de generar mas productos nuevos para el mercado responde a la rapidez de la innovación tecnológica en los últimos años, la disminución del ciclo de vida de los productos, los cambios en las necesidades de los consumidores, y la competencia - en el ámbito internacional - que ejerce presión considerable.

²³ Cooper, R. Op. Cit p. 4

Por todo esto, las compañías deben de ser muy cautelosas en cómo dedicar sus recursos para maximizar la eficiencia en innovación.

La mayoría de las grandes empresas y corporativos internacionales, ha centralizado sus funciones de **investigación y desarrollo** en puntos estratégicos. Usualmente, estos centros de investigación están localizados en 1) el país de origen y 2) otros focos importantes de negocio. Éstos deberán contar con la masa crítica (de talento y recursos técnicos y científicos) para generar tecnología. La principal función de estos centros es precisamente ***generar tecnología***, así como aprender a adaptarla, y producirla en escala comercial.

A partir de la apertura económica que se ha dado mundialmente, los mercados y su potencial se definen más allá de las fronteras políticas y geográficas de cada región. Sin embargo, se ha reconocido que la expansión de tecnología requiere de una adaptación local, que tome en cuenta las diferencias en gustos y necesidades de cada población, las condiciones económicas de los consumidores, la disponibilidad de equipo y materia prima y las regulaciones específicas de cada país. De esta manera, se han creado otros centros técnicos además de los mencionados anteriormente con la función de **desarrollo de productos** cuyo objetivo está más dirigido a la ***transformación de tecnología*** (nuevos materiales, nuevas formulaciones, o nuevos procesos) en nuevos productos que satisfagan las necesidades de mercados locales y cumplan con los requisitos legales y regulatorios específicos de la región.

La experiencia de trabajo y actividades en desarrollo de productos en México y en Estados Unidos han sido diferentes con base en el distinto

papel estratégico que esta área tiene en el país de origen (Estados Unidos) y en su compañía filial.

Esta diferencia de objetivos tiene repercusión particularmente en las actividades desempeñadas en dos de las etapas de desarrollo de productos antes descritas: identificación de la oportunidad y el diseño.

1.- Identificación de la oportunidad

a) Tecnología:

La mayor inversión de tiempo, recursos humanos y económicos para esta actividad en Estados Unidos marca la diferencia principal entre las actividades desarrolladas en ambos países. Esto obedece al objetivo principal de un centro de investigación: generar tecnología, vs la misión de un centro de desarrollo en el caso de la compañía filial; esto es, la adaptación de tecnologías ya identificadas. Las actividades de generación o implementación de nuevas tecnologías se desarrollan por medio de:

- Información interna: Ya que los expertos dedicados a la investigación en distintas áreas de una compañía se localizan en los centros de investigación, es relativamente fácil tener acceso a los resultados más recientes de su trabajo, los nuevos ingredientes que se están evaluando, nuevas técnicas de análisis, etc. cuando se está en la misma localidad. Sin embargo, los avances tecnológicos en telecomunicaciones han hecho posible esparcir la información comunicándola instantáneamente, sin importar el lugar del mundo donde la fuente y el interesado se encuentren.
- Información externa: El contacto con proveedores de materias primas permite experimentar con los materiales más nuevos en el mercado.

Usualmente los proveedores de materias primas (silicones, surfactantes, enzimas, perfumes...) también cuentan con centros de desarrollo en Estados Unidos, por ello existe la oportunidad de diseñar en conjunto los ingredientes que se necesitan para una nueva formulación. Esta cooperación puede llevar a innovaciones importantes en el diseño de un producto.

- Búsquedas de patentes: Este es un servicio disponible en las bibliotecas de los centros de investigación. Consiste en definir el tipo de información que se está buscando, el tipo de fuentes de interés y los años a los que se limitará la búsqueda, y personal especializado realiza la búsqueda para el solicitante. A su vez, las bibliotecas cuentan con la posibilidad de enlazarse e intercambiar información con las bibliotecas públicas y universitarias, por lo que se tiene acceso a mucha información y muy reciente.
- Publicaciones: Las industrias, asociaciones profesionales e incluso gobiernos cuentan con publicaciones donde se informa acerca de los últimos avances, tendencias, nuevos productos, etc. La mayor parte de la información competitiva está publicada, así que es cuestión de conseguir el acceso regular a estas revistas. La diferencia con el centro de desarrollo de productos en México es que en un centro de investigación ya existen esfuerzos coordinados por circular estas publicaciones entre los interesados en un tema.

En un centro de *desarrollo de productos* la expectativa de investigación de tecnologías está más enfocada a cosechar las ideas que ya han sido sembradas por los "centros de investigación". El objetivo aquí es aprovechar al máximo el conocimiento generado y encontrar maneras

creativas de capitalizarlo. De esta manera se maximiza la inversión en investigación. Por otra parte, el implementar tecnologías y procesos similares en distintos países facilita más su intercambio comercial.

b) Mercado:

La evaluación del mercado es una actividad muy similar independientemente del lugar donde esta se realiza y de la misión de investigación, o desarrollo de productos. Los requerimientos y objetivos son los mismos. Se necesita entender el potencial económico del mercado y, para eso, poder definir los distintos segmentos del mercado por consumidores, productos, regiones etc. Hay que conocer a la competencia y los requerimientos de inversión. Si bien, esta actividad es más crítica para el *desarrollo de productos* que para la investigación, ya que el desarrollo de productos está íntimamente ligado con la oportunidad de mercado. No existe un producto nuevo exitoso, si no hay un mercado que lo demande.

II.- Diseño:

a) Formulación:

La estrategia de experimentación es una técnica que se usa en las primeras etapas de evaluación de tecnología, - o si se esta buscando el rango ideal para ciertas variables -, en el proceso de afinación de formula. En realidad, la diferencia está en los objetivos que la formula persigue. Cuando se está investigando una nueva tecnología -nuevos ingredientes, interacciones, proporciones-, los experimentos están principalmente encaminados a buscar que combinación de variables da el beneficio buscado a menor costo. En cambio, cuando se está adaptando una formula, el objetivo del experimento tiende a buscar no el beneficio

principal del producto, sino tal vez definir variables estéticas - perfume, color, sabor- que mejor llenen las necesidades de un mercado local. A veces, la formulación tiene que ser rebalanceada debido a diferencias de materia prima o de condiciones distintas de proceso

b) Desarrollo de Proceso:

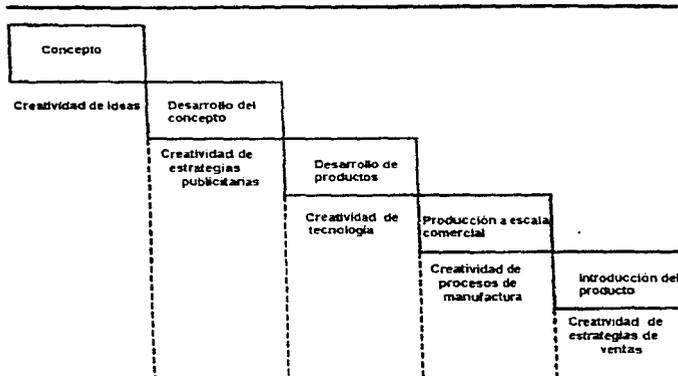
Cuando se va a **definir** un proceso, se necesita empezar con el un modelo teórico o de laboratorio, probar distintas clases de equipo para cada operación unitaria, evaluar los resultados contra los objetivos de desempeño del producto constantemente, y así moverse a las siguientes etapas de calificación a nivel planta piloto y escala industrial. El equipo queda definido en función de las necesidades del proceso.

Usualmente la calificación de un proceso nuevo es llevada a cabo una vez que el potencial del mercado ya se ha establecido como para justificar la inversión de capital. En mercados grandes - como el de Estados Unidos - el potencial de ventas es también grande y eso ayuda a justificar la inversión y el compromiso de arrancar producción propia en lugar de una operación de maquila.

En el caso de la calificación de un proceso ya definido o "adaptación" del proceso, la validación de éste debe realizarse en específico para cada nuevo arranque de equipo. Un tema interesante en la adaptación de procesos en México es la necesidad de buscar economía por medio del uso de equipo ya disponible, en lugar de adquirirlo nuevo. Este trabajo requiere no solo creatividad para encontrar maneras alternativas de fabricar un producto con equipo distinto al original de diseño, sino profundo conocimiento de la fórmula y producto en cuestión para proponer otras formas de fabricación.

En una organización de "Investigación y Desarrollo" o de "Desarrollo de productos", el proceso para llevar un producto nuevo al mercado pasará por las etapas antes descritas, y de acuerdo con la función estratégica del área se pondrá más énfasis en unas etapas que en otras. Lo que es constante, es la necesidad de resolver los problemas que se presentan con creatividad²³. Ver fig. 3.1: creatividad en el proceso en el desarrollo de productos.

Figura 3.1 Creatividad en el proceso de desarrollo de productos



²³ Boznak, R. et al. *Competitive product development: a quality approach to succeeding in the 90's and beyond*. ASQC Quality Press, Wisconsin US, 1993, p.80

En el área de Investigación y Desarrollo habrá más retos en el área de creación de ideas y de tecnología, mientras que en un área de Desarrollo de Productos se pueden encontrar más proyectos que requieren soluciones creativas en las fases de creación de conceptos y adaptación de procesos y fórmulas.

3.2 Los requerimientos del Ingeniero Químico en la Industria

El Plan de Estudios de la carrera de Ingeniería Química en la UNAM define el objetivo del curriculum como "(...)el estudio de las transformaciones físicas y químicas a que se someten las materias primas para la obtención de productos y servicios útiles al hombre; estudia la forma en que se pueden elaborar esas transformaciones mediante procesos eficientes, el diseño y especificación de equipos y aparatos con los cuales pueden llevarse a cabo, la mejor manera de manejarlos y controlarlos, así como los estudios económicos y administrativos relacionados con el proceso a nivel industrial. Esto se basa en conocimientos que aportan la física, química, matemáticas y fisicoquímica"²⁴. Además se enlistan las siguientes atribuciones profesionales de sus egresados:

- Diseño, cálculo y montaje de equipo e instalaciones para industrias de proceso
- Manejo y control de la producción en plantas e industrias de proceso
- Asesoramiento técnico en la venta de equipos para las industrias
- Administración de empresas en la industria de proceso
- Planificación y desarrollo de las industrias de Proceso

²⁴ UNAM. Plan de Estudios 1988. Licenciatura en Ingeniería Química, Fac. de Química, Coordinación académica de carreras, octubre 1989.

- Enseñanza de las disciplinas relacionadas con la Ingeniería Química
- Investigación en el dominio de las ciencias de la Ingeniería Química y de sus tecnologías de aplicación

Evaluando el plan de estudios de la carrera en una Universidad en Estados Unidos, como la Universidad de Cincinnati, encontramos que el objetivo principal del currículum es similar: "La educación del Ingeniero Químico incluye una seriación con énfasis en química, además de matemáticas, físicas y ciencias de la Ingeniería (o ciencias aplicadas tales como mecánica de fluidos, transferencia de calor y masa, electricidad, etc.). Los estudiantes también estudian materias relacionadas con procesos, maquinaria y plantas usadas en la Industria Química. Este estudio intenso de ciencias e ingeniería provee la base para que el graduado realice investigación, mejore procesos o materiales, desarrolle o diseñe plantas o dirija operaciones en plantas industriales que incluyen transformaciones químicas"²⁵.

Es claro por estas definiciones del currículum de la carrera y los atributos de sus egresados -en ambos países- que el trabajo de un Ingeniero estará mayormente en el campo Industrial, con excepción de un por ciento menor de sus egresados dedicados a centros educativos o de investigación. Por ello, si la industria es el principal fuente de trabajo para el Ingeniero Químico, vale la pena entender qué espera la Industria de los egresados de esta carrera.

La industria necesita principalmente que el Ingeniero Químico se dedique durante su formación académica a desarrollar sus **habilidades técnicas**. Éstas se fundamentan sobre una sólida y amplia gama de conocimientos

²⁵ University of Cincinnati College of Engineering Bulletin 1996-1997, May 1996.

científicos en matemáticas, física, química y fisicoquímica. Esta base científica le proveerá del conocimiento de fenómenos naturales y su expresión cuantitativa, que le permitirá la definición y solución de problemas con enfoque científico. Por otra parte, las asignaturas propias de Ingeniería, permitirán usar e integrar el conocimiento científico fundamental para la solución creativa de problemas. La industria no está capacitada para entrenar en este rubro, aunque sí fomentará que el profesional se actualice continuamente.

El Ingeniero Químico - o un Ingeniero en cualquier rama - debe saber diseñar. El diseño, como lo describe el *Criterio para acreditación de programas de Ingeniería en Estados Unidos* es, "crear un sistema, componente o proceso que cumpla con los objetivos deseados. Este es un proceso de decisión -a veces iterativo- en que el conocimiento científico, matemático e ingenieril se usan para la transformación óptima de recursos para lograr lo que se busca. Para esto, se necesita saber establecer el objetivo y criterio para evaluarlo, así como capacidad de síntesis, análisis".²⁹

En concreto: la formación del Ingeniero Químico debe garantizar las habilidades para identificar necesidades - formular el problema - y el conocimiento para proponer soluciones efectivas. De aquí que la **habilidad de diseñar y conducir experimentos**, así como de **analizar e interpretar datos**, sean de primera importancia. Esto es aún más crítico para la generación, evaluación y adaptación de tecnología.

²⁹ Engineering Accreditation Commission, Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. Criteria for accrediting programs in engineering in the United States, effective for evaluations during the 1996-1997 cycle, Baltimore MD, USA.

Durante el desempeño profesional, el Ingeniero Químico llega a "desarrollar actividades en cualquiera de las industrias químicas, por lo que potencialmente puede llegar a manejar una diversidad de sustancias y materiales, lo que requiere que se llegue a familiarizar con fenómenos y propiedades muy diversas" indica el plan de estudios de la Licenciatura en la UNAM.²⁷ De ahí que una de sus mayores virtudes sea la **versatilidad**.

Esa versatilidad se logra a través de una formación sólida científica e ingenieril; pero además, del continuo *compromiso de aprender*. Un Ingeniero egresado no es un "producto terminado". Usualmente el trabajo requiere entrenamiento y conocimiento profundo del área a la que se ingresa. Y aun cuando se conozca una área, "los avances tecnológicos o los requerimientos ambientales, energéticos o económicos pueden hacer de la formación del ingeniero químico, información obsoleta en cuestión de unos años"²⁸. Los plásticos ahora necesitan ser reciclados, los detergentes biodegradables y las computadoras mas rápidas y baratas.

En todas las situaciones en las que se enfrenta el Ingeniero Químico, se manejan las variables economía y tiempo. Los logros en ingeniería se miden no solo por la capacidad de obtener resultados, sino también que tan rápido y a que costo. El ambiente industrial de esta década y las que vienen esta marcado por la necesidad de constante innovación y un gran énfasis en la calidad, y esto se logra a través de continuos aumentos a la productividad. "Bajo una economía global, se necesitan ofrecer productos que cumplan los estándares de calidad mas altos - a nivel mundial-, a los costos más bajos -

²⁷ UNAM. Plan de Estudios 1988. Licenciatura en Ingeniería Química.

²⁸ Landau, R. *Unleashing Animal Spirits: Essays on Engineering, Entrepreneurship and Economy*. The MIT Press. Cambridge, Mass. 1994. Capítulo 10

a nivel mundial."²⁹ . Es por eso que se debe dar la integración del conocimiento y objetivos técnicos con los económicos.

Fundamentos de economía y de administración serán una gran herramienta para dar una perspectiva global y entender mejor el impacto del trabajo ingenieril. Uno de los propósitos mas importantes de cualquier industria y la manera de consolidarla es generar bienes o servicios *rentables*. El avance de la industria genera empleos, y mayor estabilidad económica en un país.

Esta perspectiva económica comprende el entendimiento de la formación de capitales, criterios de inversión, etc., y especialmente el mejoramiento de las condiciones de la industria en la que se trabaja - en particular - y las condiciones del país - en general -.

Saber como diseñar un componente o una formula es bueno pero no es suficiente. Entender que es lo que hace un diseño superior a otro es mejor; entender los costos asociados a un diseño es mucho mejor y entender de manera global todo el proceso de manufactura, la estructura de mercadotecnia así como el conocimiento de cual es la utilidad para el usuario final, dará una visión general del proyecto.

Pero además de las cualidades técnicas y conocimiento antes discutido, la industria tiene otras expectativas no técnicas y el avance profesional es función también de éstas. "A pesar de la suposición de que hay una relación directa entre el desempeño académico y el profesional, hay poca evidencia empirica que la apoye". Varios estudios parecen indicar que, "(...) el

²⁹ Smith, C Engineering Education for Global competitiveness in the 21st century. Paper presented at the Fourth World Congress on Engineering Education, Minnesota USA, October 1995.

desempeño académico, es sólo uno de los factores importantes en el desempeño profesional".³⁰ Esto parece indicar que una sólida formación académica o un promedio general de calificaciones alto, no es garantía de un desarrollo profesional brillante. Por que?

Sí, el ingeniero químico resuelve problemas técnicos relacionados con las transformaciones físicas y químicas, pero no lo hace en el vacío. La solución de problemas - o conclusión exitosa de proyectos requiere la movilización de recursos a través de las distintas funciones en la empresa. Y para esto se debe saber *trabajar en equipos*. Uno de los aspectos mas mencionados en el 4o Congreso Mundial de Educación en Ingeniería (Estados Unidos 1995) es precisamente este, y varias ponencias cubrieron la necesidad de fomentar el trabajo en equipos desde distintas perspectivas y métodos³¹. Asimismo, El Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos reportó en la ponencia "Perfil del Ingeniero Químico en el siglo XXI"³² que el 31% de sus encuestados en un estudio a nivel nacional señala que las relaciones interpersonales es una de las habilidades que más han contribuido a su desarrollo. Por ejemplo, el desarrollo de nuevos productos requiere la interacción tanto con otros miembros técnicos (del área de diseño de equipo, producción, control de calidad, adquisición de materias primas), así como personal no técnico en áreas de publicidad, finanzas, legal y la gerencia.

El trabajo en equipo requiere la colaboración con miembros de distintas áreas y especialidades para lograr el fin común. Se debe saber escuchar y

³⁰ Katz, R. (Editor). Managing Professionals in Innovative Organizations. Harper Business from Harper Collins Publishers, US, 1988, p 49-50

³¹ Rounds, Jerald *et al*. The Growing importance of the liberal education component in the Engineering curriculum. paper presented at the Fourth World Congress on Engineering Education, Minnesota USA, October 1995.

³² Mijares Lopez, C. *et al*. Perfil del Ingeniero Químico en el siglo XXI. Ponencia presentada en la convención nacional del IMIQ, Ixtapa, Gro, 1987.

entender el punto de vista de otros y es por eso que una formación amplia favorece esta interfase interdisciplinaria. Se requiere saber dividir el trabajo y saber tomar decisiones en conjunto, crear acuerdos a través del consenso del equipo o hacer concesiones de manera que se obtenga la mejor solución común al menor "costo organizacional". Esto usualmente se hace en la forma de juntas interdisciplinarias donde se lleva un récord de los acuerdos y compromisos adquiridos, se reportan y se asegura un plan para cumplir esos acuerdos.

Es claro que la habilidad de trabajar en equipo requiere la capacidad de **comunicación oral y escrita**, clara y concisa. La comunicación es esencial para el avance de proyectos y el desarrollo profesional personal. La negociación en un proyecto requiere de la habilidad para presentar una idea de manera sencilla pero convincente. Hay que saber ganar el consenso del equipo, saber convencer al escéptico y saber presentar argumentos que permitan conseguir los recursos (económicos, humanos, técnicos) para poder llevar a cabo un proyecto. Hay que saber comunicar resultados y generar propuestas.

La industria necesita profesionales con **iniciativa**, sin necesidad de que se le diga qué tiene que hacer, sino que individualmente pueda identificar problemas - o áreas que se puedan mejorar - , proponer un plan y realizarlo. La iniciativa es también saber buscar alternativas cuando se presentan problemas, así como tomar decisiones para seguir adelante.

En una economía global y altamente competitiva, la velocidad con la que se logran resultados tiene un impacto importantísimo en el éxito de proyectos y a final de cuentas, en la rentabilidad: "el tiempo es dinero". Así, que encontramos que en la administración del tiempo la **planeación** es otra

herramienta de trabajo importantísima que presenta retos en el manejo de sistemas complejos: desde sistemas de producción hasta sistemas de toma de decisión, de administración y de manejo de presupuesto. lo que se traduce en mucho trabajo y poco tiempo para hacerlo. Para eso hay que saber planear, hay que saber dividir el trabajo en unidades mas simples y coordinar actividades; saber dónde están las prioridades; qué se hace primero y cuándo. de manera que se cumplan todas las actividades en el tiempo destinado.

La planeación también significa prever a futuro los resultados de las soluciones propuestas, y no solo su impacto técnico y económico, sino también social. De manera personal, creo que este país se beneficiaría de individuos con mas *ética profesional*, la cual va mas allá de la responsabilidad que se contrae con uno mismo, con un equipo de trabajo y con una empresa para entregar resultados. Esto garantiza una actitud laboral responsable y comprometida, que se traduce en formalidad, puntualidad y calidad de trabajo. La industria necesita profesionales que puedan medir las consecuencias de sus decisiones a nivel social, ambiental e individual. Se debe tener una visión clara del futuro que se quiere crear para una industria y un país y usarla de referencia en la decisión de como utilizar una materia prima que contamina el ambiente vs una que no, . un proceso que pone en riesgo a los que laboran en esa área, ó un estrategia que sigue promoviendo una economía deprimida.

En mi experiencia profesional, he constatado que se requieren habilidades técnicas y no técnicas para la conclusión exitosa de cualquier proyecto y para el avance profesional.

3.3- La función de las prácticas profesionales en la carrera de Ingeniería Química:

El programa de becarios o las *prácticas profesionales* ofrecen la experiencia de práctica profesional combinada con carga académica durante los dos últimos años de la carrera. Éstas pueden ser proyectos intersemestrales de duración de 4 a 8 semanas o proyectos de trabajo de medio tiempo donde el estudiante combina entre 15 y 20 horas semanales de trabajo en la industria junto con las asignaturas correspondientes al semestre.

Aunque éste no es un requisito de titulación, la facultad de química ha trabajado con distintas compañías privadas y oficiales para ofrecer esta oportunidad a los alumnos interesados. Muchos programas de Ingeniería Química en Estados Unidos ofrecen este programa de práctica profesional como una opción más al curriculum, de la cual sólo se beneficia aproximadamente del 5 al 15 por ciento de los estudiantes³³. Existen solamente unas cuantas universidades que hacen de éste un requisito indispensable.

El objetivo del programa es dar la oportunidad al alumno de poner en práctica - en un contexto real - los conocimientos adquiridos, desarrollar un entendimiento de las relaciones interpersonales en la empresa y trabajar con otros en equipo. El desarrollo personal del estudiante aumenta al integrarse a la organización, no sólo al demostrar sus conocimientos teóricos, sino al

³³ American Society for Engineering Education, *1993 Directory of Engineering and Engineering Technology programs*, pp. 93-97.

acrecentar las habilidades y actitudes que otros profesionales en el área poseen. La participación en este programa permite al estudiante hacer una mejor selección de trabajo al ingresar a las filas profesionales. Además, su experiencia profesional lo hace más valioso a la compañía y aumenta su experiencia para aceptar posiciones de mayor responsabilidad.

La práctica profesional ofrece un número de oportunidades más allá de las planteadas en sus objetivos. El ambiente *real* es altamente motivante y de reto para los alumnos. El aprendizaje por medio de la experiencia "crea una visión más amplia de los problemas y sus infinitas soluciones, lo cual demanda creatividad, y acción. La magnitud, complejidad y retos que pueden presentar requieren aprender a actuar con liderazgo, planear, aceptar el riesgo y buscar alternativas"³⁴. Se organiza progresivamente también un sistema de valores y una actitud profesional que no puede completamente aprenderse de un curriculum en clases.

En Estados Unidos se ha encontrado en general que "el desempeño académico de los estudiantes con experiencia en prácticas profesionales, es mejor que el de aquellos que no la tienen, aunque no se ha encontrado la relación causa y efecto de estos dos sucesos"³⁵. Además, llegan a encontrar trabajo más fácilmente, progresan más rápido en sus objetivos profesionales y gozan de mayor responsabilidad y remuneración económica en sus primeros trabajos.

Mi inicio en el área de desarrollo de nuevos productos fue precisamente como becario, donde aprendí la importancia que las habilidades no técnicas

³⁴ Harrisberg, Lee et al. Experiential learning in Engineering Education. American Society of Engineering Education. USA 1976, p. 26.

³⁵ Panel on Undergraduate and Engineering Education, National Research Council. Engineering Undergraduate Education. National Academy Press. Washington D.C. USA 1986 Pp. 28-31.

tienen para complementar el desarrollo profesional. En la oportunidad de trabajo como becario fue donde aprendí la importancia de la comunicación oral y escrita (tanto en propuestas como en presentación de resultados), juicio ingenieril al tener que escoger entre usar un equipo y otro y tener que considerar tanto variables técnicas, económicas, etc., fomento de hábitos de trabajo como organización, iniciativa, responsabilidad, así como poner en práctica la capacidad y actitud para resolver problemas técnicos y no técnicos

La parte más importante del programa de becarios es precisamente el contexto real dentro de la industria. Esto requiere trabajar en una empresa, en una zona industrial y tal vez en una área de proceso; esto es, "vivir" el ambiente de la ingeniería. Usualmente el proyecto asignado aumentará en complejidad y responsabilidad a la par con la seguridad y confianza que el estudiante demuestra.

La práctica profesional permitirá al alumno cotejar su idea de la carrera con los distintos proyectos en los que se participe, los prospectos de trabajo que se le presenten a continuación de estos, así como la idea aproximada de posibilidades de salario y desarrollo profesional. Este es un buen punto de partida para confirmar o re-dirigir la vocación.

Es importante cuidar ciertos aspectos de este programa para asegurarse que funciona apropiadamente. Uno de ellos es el cuidado que debe ponerse en escoger proyectos que sean lo suficientemente motivadores y didácticos, y que no se trate de labores repetitivas que estaban destinadas a un técnico o empleado manual. Esto se convierte en un desperdicio de tiempo del estudiante, y mal aprovechamiento de los recursos disponibles a la compañía.

Por otra parte, hay que considerar que los programas de becario de medio tiempo podrían presentar conflictos de interés para el alumno. Algunos profesores prefieren desalentar la práctica profesional combinada con clases para evitar la desviación de energía de asuntos estrictamente académicos. Sin embargo, si el alumno - y la empresa - acuerdan que el trabajo académico tiene prioridad sobre la práctica profesional, y él es capaz de coordinar actividades y compromisos, es posible que esta combinación de hecho mejore el aprovechamiento y el aprendizaje de lo que se revisa en clases teóricas.

Si este programa no ha repercutido su alcance a mayor número de estudiantes, es porque la misma industria no se ha dado cuenta de los beneficios que la práctica profesional reporta para ellos. Este programa le da la oportunidad a la empresa de entrenar y evaluar al mismo tiempo a candidatos potenciales. Así, la decisión de contratación tiene como referencia la experiencia de trabajo y desempeño del candidato, en lugar de tan sólo entrevistas.

Por otro lado, la industria provee un servicio a la carrera de Ingeniería y a su gremio al permitir oportunidades de trabajo a sus estudiantes en un contexto real. Esta es una manera de hacerle saber a las universidades qué es lo que se espera de sus egresados, para cooperar en la definición de los planes de carrera y las habilidades que se requieren de los futuros profesionales.

Por último, los becarios proveen a la empresa con fuerza de trabajo - continua y flexible- para llenar necesidades de la industria que de otra manera no sería disponible o saldría más costosa.

En general, para que los programas de prácticas profesionales aumenten y beneficien más a los estudiantes y por tanto a la industria que los contrata, se necesita un mayor compromiso de ésta por ser parte del proceso educacional de los ingenieros. Si hubiera un reconocimiento de que ella es precisamente el principal "consumidor" de los egresados de las escuelas de ingeniería del país, se podría agregar una dimensión muy significativa e innovadora a la educación del ingeniero, la cual, indudablemente repercutiría positivamente en la industria y por lo tanto en la economía del país.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Sobre los factores que influyen en el éxito en la introducción de un nuevo producto

Debido a que el proceso de innovación es difícil y riesgoso, hay que considerar los siguientes factores que son clave en el potencial de éxito en el mercado. Estos factores se derivan de la ejecución - con calidad - de las actividades más importantes identificadas en las distintas etapas en el proceso de desarrollo de nuevos productos:

⇒ Superioridad de producto/calidad. Esta es la ventaja competitiva que el producto tiene por virtud de los beneficios, la calidad, el grado de exclusividad y costos. Esto es función de si el producto satisface una demanda del mercado mejor que la competencia, reduce el costo de esos beneficios relativo a lo que ofrece la competencia, y que tan únicos, innovativos, relevantes y de calidad son los beneficios ofrecidos para el consumidor.

⇒ Necesidad, crecimiento y tamaño de mercado. Esto se refiere la magnitud de la oportunidad del mercado, que usualmente es mayor en mercados en desarrollo, con alto potencial de ventas, que permiten márgenes de ganancia considerables, que pueden generar economías de escala, que requieren baja inversión y son vulnerables.

- ⇒ Situación competitiva: Hay que considerar que tan fácil resulta penetrar el mercado desde un punto de vista de la competencia. Un mercado con competencia establecida y fuerte en las áreas de superioridad de beneficios, calidad y precio, así como distribución, fuerza de ventas y servicio al cliente será más difícil de abordar.
- ⇒ Compatibilidad tecnológica: La sinergia tecnológica con la compañía; similitud con las capacidades de investigación y desarrollo, de ingeniería y de producción.
- ⇒ Compatibilidad estratégica: La sinergia del producto con la compañía y su visión estratégica; similitud con las capacidades de publicidad, gerenciales y familiaridad con el negocio en general.
- ⇒ Definición del proyecto: Hay que tener una idea clara de la categoría, del mercado y por tanto del producto que se va a diseñar.
- ⇒ Definición de la estrategia de mercadotecnia: Hay que tener un plan de mercadotecnia que considere elementos como publicidad, precio, canales de distribución, estrategia de ventas, planes de promoción, etc., y se ejecute la introducción al mercado con calidad.
- ⇒ Estrategia de desarrollo de nuevos productos: Compañías que tienen un proceso de innovación definido, y los recursos técnicos, humanos y económicos para apoyarlo, tienen más éxito con la introducción de nuevos productos.

Sobre las habilidades que influyen en el desarrollo profesional

Un graduado de Ingeniería química debe estar preparado para aplicar conocimientos científicos con criterio práctico que permitan generar o adaptar tecnología y en general, identificar y resolver problemas en el ámbito industrial. Para ello, la formación académica y la motivación personal deben promover habilidades técnicas y no técnicas que le permitan contribuir al bienestar de la sociedad y desarrollar su potencial personal al máximo.

Las habilidades que más influyen en este objetivo son:

⇒ la habilidad para aplicar conocimiento de matemáticas, ciencia e ingeniería. El razonamiento y la lógica matemática, el estudio de la materia, la energía y sus transformaciones, así como la aplicación práctica de este conocimiento por medio de las ciencias de ingeniería; son el fundamento de la profesión.

⇒ la habilidad para diseñar y conducir experimentos, así como para analizar e interpretar datos. Esta es una herramienta indispensable en la resolución de problemas. La Estadística es una asignatura muy valiosa en el análisis e interpretación de datos, asimismo forma parte medular de el control de procesos y de la calidad en general.

- ⇒ la habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso para cumplir los objetivos planteados. Una perspectiva de sistemas requiere una visión global del proyecto y la identificación de sus elementos principales. El desarrollo de procesos es una materia integrativa que ayuda a formar la visión total del proyecto y fomenta la síntesis de conocimientos de distintas áreas de la ingeniería.
- ⇒ la habilidad para aplicar fundamentos de economía y administración. Se debe entender como funciona una empresa así como tener una idea de los aspectos comerciales y humanos de la organización. También debe existir interés por entender la realidad técnica, económica y social de la industria del país. Las ciencias sociales promueven una manera distinta de pensar y resolver problemas.
- ⇒ la habilidad para funcionar en equipos multidisciplinares. Se debe escuchar y entender el punto de vista de otros y es por eso que una formación amplia favorece esta interfase interdisciplinaria. Se requiere saber dividir el trabajo y tomar decisiones en conjunto, crear acuerdos a través del consenso del equipo o hacer concesiones de manera que se obtenga la mejor solución común al menor "costo organizacional". Hay que tener confianza en las habilidades propias y a la vez respetar y confiar en las opiniones de otros, participar, mostrar compromiso y determinación e incluso tomar una posición de liderazgo cuando el equipo carece de una visión común.
- ⇒ la habilidad de comunicación efectiva, oral y escrita. La negociación en un proyecto requiere de la habilidad para presentar una idea de manera sencilla pero convincente. Hay que saber: ganar el consenso del equipo,

convencer al escéptico, y presentar argumentos que permitan conseguir los recursos (económicos, humanos, técnicos) para poder realizar un proyecto. Hay que saber comunicar resultados y generar propuestas.

⇒ el entendimiento de la responsabilidad profesional y ética y una perspectiva humana para entender el impacto de las soluciones en ingeniería y del cambio tecnológico en un contexto global y social.

⇒ el hábito de aprendizaje continuo. Los rápidos cambios tecnológicos y de modelos económicos requieren adaptabilidad y conocimientos para enfrentar esos cambios

⇒ el uso de equipo y herramientas necesarias para la práctica de la ingeniería, como la computación. Esto incluye el manejo de procesadores de palabras y bases de datos, y debe considerarse la utilización de programas que apoyan la simulación de procesos o el diseño.

⇒ conocimiento de Ingles. Este es el idioma en que se encuentran la gran mayoría de las publicaciones científicas y técnicas y, es además el idioma de intercambio tecnológico y comercial.

Algunas sugerencias para fomentar la relación Escuela - Industria

Es claro que reforzar la relación entre escuela e industria repercutirá positivamente en todos los sentidos y para todos los involucrados. El primer paso es aceptar que ambas dependen de la otra para mejorar

Los ejemplos de beneficios son claros y varios:

- ⇒ Para los estudiantes de Ingeniería Química, al proveer las oportunidades de reforzar los conocimientos teóricos en un ámbito real a través de proyectos, experiencias de trabajo o simplemente compartiendo y discutiendo problemas y sus soluciones con los futuros profesionales.
- ⇒ Para la carrera de Ingeniería Química, promoviendo la retroalimentación de la Industria en la revisión de planes de estudio de la carrera, de manera que el curriculum refleje y satisfaga las necesidades - continuamente cambiantes- de la industria.
- ⇒ Para la universidad, dando una perspectiva industrial a los programas de investigación, de manera que se facilite la aplicación y accesibilidad de esa información a la industria e incluso involucrándose en obtención de fondos y presupuesto para apoyar la investigación, especialmente ahora que el gobierno se ve agobiado con otros compromisos económicos y la educación e investigación pasan a segunda prioridad.
- ⇒ Y finalmente para la industria en general, al proveer profesionales mucho mas capacitados para poder contribuir significativamente desde etapas tempranas en su ejercicio profesional.

A continuación se mencionan algunas de las maneras en que se puede fomentar la relación entre los contextos académico e industrial de la Ingeniería Química:

⇒ Visitas a plantas: Estas visitas pueden ser valiosas tanto para alumnos como para profesores. Para promover que los académicos estén conectados con la realidad industrial, estas visitas son la oportunidad para ver lo que hace la industria, y a qué problemas se enfrenta. De hecho, los retos de la industria pueden ser proyectos interesantes de investigación, y las visitas a plantas una manera de enterarse de los avances tecnológicos que ocurren en éstas.

Las típicas visitas a plantas se realizan en un día, y el alumno recibe una descripción breve de la operación de la planta en general. Cuando los alumnos no saben que es lo que van a ver, usualmente la complejidad de los sistemas que se describen breve y rápidamente no aclaran las dudas, ni se da la oportunidad de integrar conocimiento teórico en operación práctica. Una propuesta similar pero más involucrada, requeriría tener varias visitas a la misma planta para poder entender una área en particular a detalle, en lugar de llevar a cabo una visita a toda la planta en un solo día. Otra necesidad es la de que los profesores que acompañan a los alumnos, den pláticas antes de la visita para que el alumno sepa qué es lo que se va a ver, y que se deje suficiente tiempo al final de la visita para que los alumnos puedan hacer preguntas. Además, la experiencia se puede enriquecer al tener un representante de la empresa que no sólo describa que es lo que hace la compañía, sino que también explique lo que hace cada función de la empresa.

⇒ Proyectos con la industria: Estos pueden ser tan simples como ejercicios o problemas teóricos o de laboratorio proporcionados por la industria. El requisito es que tengan un valor "real" para la industria; que la variable del tiempo y costo sean parte de la solución. Por ejemplo, diseñar el control de calidad en una operación de manufactura: la definición de qué

características son importantes puede derivarse de una discusión con el contacto industrial, mientras que el desarrollo de los métodos de medición y su simulación se haría con la asesoría del profesor. Esta experiencia se enriquecería si el contacto industrial pudiera estar disponible para sesiones de preguntas y discusión, así como en la evaluación de las soluciones propuestas.

- ⇒ Prácticas Profesionales: Ya sean proyectos de medio tiempo o intersemestrales, con crédito al currículum o no, y con una remuneración económica o no, permiten la oportunidad de trabajar para la industria y poner en práctica -en un contexto real- los conocimientos adquiridos, desarrollar un entendimientos de las relaciones interpersonales en la empresa, y trabajar con otros en equipo.
- ⇒ Conferencias: Esta es otra manera de acercar la industria a la escuela. Cuando un estudiante escucha y aprende de las aplicaciones prácticas de la teoría, el conocimiento se refuerza y se aprende. Claro que esto funciona en ambas direcciones, ya que las conferencias sobre los últimos adelantos científicos e investigación en una industria, pueden ser fuentes importantes de ideas y proyectos para una compañía.
- ⇒ Revisión y desarrollo de currículum: Esta actividad se beneficiaría enormemente de la participación de la industria. Para darle realismo y relevancia económica al programa de estudios, la industria podría ayudar a identificar cuales son los conocimientos y habilidades que son más necesarios en el desempeño profesional, así como señalar materias, equipo o teorías que son anticuadas y no operan más.

⇒ Intercambio de académicos con la industria. Que más valioso que traer a la industria académicos experimentados y con conocimiento sólido y reciente en una área de tecnología para participar en proyectos con la industria, desde dentro de la empresa. La propuesta es similar a un año sabático, con el propósito de que el académico lleve a la práctica su conocimiento, en lugar de generar más información como en un sabático tradicional. Esta podría ser una manera de reforzar los lazos entre escuela - industria y generar interés mutuo por la cooperación.

⇒ Proyectos de Investigación con la Universidad. Se refiere a una manera de contratar servicios de investigación para la empresa y de traer recursos económicos para la escuela. Los resultados son siempre positivos, ya que la industria se beneficia del talento científico y técnico de la universidad, mientras que el personal de investigación ayuda a generar recursos económicos para la escuela, así como darle realismo industrial a las actividades de investigación académicas.

Si todas estas maneras de acercar a nuestras instituciones educativas con la industria tienen resultados positivos para ambas, ¿por qué no se ponen en marcha? Probablemente la respuesta sea falta de interés, debido a la falta de conocimiento de los recursos que cada área puede ofrecer a la otra.

⇒ Por una parte, mientras la universidad y sus académicos estén más interesados en generar información que en ponerla en práctica, habrá muy poco interés por establecer lazos con la industria. Lo mejor sería que hubiera interés tanto en generar tecnología como en transferirla y hacerla realidad para nuestra industria.

⇒ Por otro lado, la industria tiene que empezar a reconocer los beneficios de establecer y fomentar la relación con las universidades. Los esfuerzos por acercarse a los recursos de la universidad deben ir más allá del reclutamiento que hace el departamento de recursos humanos. Cuando cada profesional técnico sea un contacto con la universidad de la que proviene y haya reconocimiento por establecer y generar proyectos con la universidad, se podrán emplear mejor los recursos científicos y técnicos de las universidades y se realizarán más proyectos en conjunto. Además, se cambiará la percepción de que la universidad es sólo una institución dedicada a la educación e investigación, y se reconocerá su papel como promotora del desarrollo económico del país.

El proyecto de acercar la industria y la universidad necesita ser apoyado por ambas instituciones.

CONSIDERACIONES

En cualquier proyecto es conveniente tener en cuenta tanto el aspecto técnico como el aspecto humano, área bastante descuidada en la formación técnico-científica.

La Facultad de Química de la UNAM, - al igual que otras instituciones de educación superior en ingeniería química en México y el mundo -, reconoce la necesidad de dar una formación integral al estudiante, donde las cuestiones sociales y humanas tengan mayor relevancia que la actual. Por ello, para este trabajo he tratado de seguir este orden de ideas, con el propósito de aunarme a los esfuerzos por integrar el aspecto humano con la formación técnica.

Como un profesional de esta rama, se tiene el compromiso de trabajar por crear la infraestructura del desarrollo y la civilización de la humanidad; como individuo, también se tiene un compromiso de servicio con nuestros semejantes.

El objetivo de aumentar la productividad, aprovechar mejor los recursos naturales, económicos y de tiempo, debe tener como última meta el bienestar social. Se necesita ampliar ese compromiso adquirido con uno mismo y con un trabajo, a la sociedad.

Es lamentable ver el desequilibrio de la distribución de riqueza en el mundo. Una de las bondades más importantes del sistema capitalista de Estados Unidos, (el cual se piensa que es "frío" ante la sensibilidad del espíritu

latinoamericano), es que ha creado mecanismos para asegurar la protección del estándar mínimo de vida de sus congéneres. Este propósito no ha alcanzado gran desarrollo en nuestros países, aunque se está en el camino para lograrlo. Una de las vías es propiciar y permitir este tipo de reflexión en el ámbito universitario, en la empresa y en el mundo de los negocios.

Precisamente, una de las maneras de asegurar que mayor apertura de oportunidades para nuevos profesionales es continuar la labor de contacto con la universidad y sus estudiantes. Si cada egresado se preocupa por promover dentro de su campo laboral, el potencial de los recursos humanos que están en formación, o dedica algo o todo de su tiempo por ingresar a las filas de académicos que están enseñando una asignatura y compartiendo su experiencia profesional, o dona algo de sus recursos por acrecentar el acervo de la facultad, entonces estaremos cumpliendo con nuestro deber para con nuestra *alma mater*. Cada generación tiene una deuda con la siguiente para tratar de aumentar sus posibilidades, recursos, opciones. Debemos recordar que el bien máspreciado por generar es el talento humano, verdadero impulsor del desarrollo del país.

Por otra parte, si ayudamos a la empresa a entender y capitalizar la oportunidad de traer estudiantes para practicar, a profesores e investigadores para dar asesorías, y fomentamos que la empresa retroalimente a la universidad con sus cambiantes necesidades y perspectiva respecto a planes de estudios, lo que asegurará que se fortalezcan los lazos entre ambas instituciones y se beneficien mutuamente. Debe entenderse que no existe posibilidad real de desarrollo económico al margen de los sistemas educativos.

Como profesionales con visión integral, tenemos la obligación de promover ese cambio que abra más espacios para la participación femenina en la vida económicamente productiva del país. Esto nos daría la interesantísima posibilidad de traer y combinar valores típicamente asociados con lo femenino (como el instinto de protección, de sacrificio personal por el bien del grupo, de armonía) con las actuales estrategias de negocio, fundadas en la competitividad, la conquista, y la agresión. Tal vez eso nos daría una visión más balanceada a la hora de tomar decisiones que afectan el medio ambiente donde van a crecer nuestros hijos, o afectan a un grupo de empleados que podría quedar cesante, o a una población en general enfrentada a precios más altos y encarecimiento. Tal vez tendríamos jefes más considerados y una compañía más preocupada por el bienestar de sus empleados. Y muy probablemente, tendríamos relaciones de pareja y *roles* familiares mucho más fundados en la igualdad.

Algunas compañías ya se dieron cuenta de que el bienestar del trabajador trae consigo mejores resultados de negocio, menos enfermedad y mayor rendimiento, actualmente cuentan con instalaciones deportivas y servicio de comedor donde se sirven alimentos balanceados. Probablemente podríamos llegar a aceptar que la estabilidad familiar también trae una mayor estabilidad social y podríamos tener guarderías en los centros de trabajo, las cuales permitirían a los padres una sana cercanía con sus hijos. Tal vez podría permitir jornadas de trabajo de medio tiempo para aquellos padres y madres interesados en mantener su trabajo y dedicar tiempo extra a sus hijos cuando más lo necesitan. Ciertamente es que a corto plazo estos planes parecen ser "costosos" para la empresa, pero a largo plazo, impactarían positivamente a la sociedad en su conjunto.

También es importante el que nos tomemos en serio nuestro papel como profesionales en un mercado de trabajo internacional y de la gran responsabilidad que esto conlleva. Cada vez que uno de nosotros tiene la oportunidad de interactuar con profesionales de otro país, de manera breve o extensa, la calidad de nuestro trabajo habla no sólo de uno mismo, sino de las escuelas que nos educaron, de la sociedad que nos formó, y de quiénes somos como país.

Como consecuencia de ese pensamiento plural y universal que se fomentó en nuestra estancia en la UNAM, debemos aprender a vivir como ciudadanos del mundo y aceptar que las responsabilidades y las consecuencias de lo que hacemos o dejamos de hacer, son de carácter universal. Somos responsables no sólo del medio ambiente y del grupo de personas en rededor, sino del medio ambiente - a nivel mundial- y nuestro compromiso es con todos los seres humanos, aun con incluso quienes no vemos o conocemos.

Las estadísticas señalan que sólo el uno por ciento de la población del mundo tiene educación universitaria. Por eso mismo, nosotros, los afortunados tenemos la obligación de aumentar las posibilidades para que otros también tengan las oportunidades a las que uno tuvo acceso.

Cuando nos damos cuenta de todo lo que debemos hacer para mejorar las condiciones de vida, del país, la tarea parece abrumadora y surgen dudas sobre si nuestra labor puede llegar a afectar el estado actual de la cosas. Sin embargo, nuestra pequeña aportación, aunada a las contribuciones de otros también comprometidos como nosotros, nos llevará a la masa critica que permitirá el cambio. Entre más temprano empecemos, será mejor.

BIBLIOGRAFÍA

A.L. Page. PDMA New product development survey: performance and best practices. PDMA conference. Chicago 1991

American Society for Engineering Education. 1993 Directory of Engineering and Engineering Technology programs.

Anderson, J. et al. Redacción de Tesis y Trabajos escolares. Edit. Diana. 1a Edic., 13a impresión, México, 1988.

Boznak, R. et al. Competitive product development: a quality approach to succeeding in the 90's and beyond. ASQC Quality Press, Wisconsin US, 1993.

Cadbury, N.D. When, where and how to test market. Harvard Business Review. May-June 1975

Cázares, L. et al. Técnicas actuales de investigación documental. Ed. Trillas. 1a Edic. 6a Reimpresión. México, 1986

Clark, Kim. Managing New Product and Process Development. The Free Press. 1992.

Cooper, Robert. Winning at new products: accelerating the process from idea to launch. Addison Wesley, 2nd Edition, 1993.

Diamond, W.J. Practical Experimental Design for engineers and scientists. Van Nostrand Reynold Co... New York, USA, 1989.

Engineering Accreditation Commission. Accreditation Board for Engineering and Technology, Inc. Criteria for accrediting programs in engineering in the United States- effective for evaluations during the 1996-1997 cycle. Baltimore MD, USA

Ginebra, D. Educación en Ingeniería Química. Sugerencias para el desarrollo de hábitos en una materia básica como balance de materia y energía. Tesis UNAM, 1991

Gruenwald, George. New product development checklists. NTC Business Books, 1994.

Gruenwald, George. New product development: what really works. NTC Business Books, 1992.

Guiltinan, J. et al. Administración de Marketing: estrategias y programas. Mc Graw Hill Interamericana, Bogota, Colombia, 1995.

Haffner, E., Maleyeff, J. Industry - Academic Partnerships: a foundation for the future. Industrial Engineering Journal. March 1995

Harrisberg, Lee et al. Experiential learning in Engineering Education. American Society of Engineering Education. USA 1976. p. 26.

Katz, R. (Editor). Managing Professionals in Innovative Organizations. Harper Business from Harper Collins Publishers, US, 1988.

Landau, R. Uncaging Animal Spirits: Essays on Engineering, Entrepreneurship and Economy. The MIT Press. Cambridge, Mass. 1994

López, P y Ferré, J.C. Requerimientos mínimos del Ingeniero Químico de la Universidad Iberoamericana en función de las necesidades actuales y futuras de México. Tesis. Universidad Iberoamericana. 1985

Mascarenhas, O. New Product Development: its marketing research and management. Oxford and IBH Publishing, 1987.

Maul, G. Reforming Engineering Education. Industrial Engineering Journal. October 1994

Mijares Lopez C. *et al.* Perfil del Ingeniero Químico en el siglo XXI. Ponencia presentada en la convención nacional del IMIQ, Ixtapa, Gro. 1987.

Panel on Undergraduate and Engineering Education. National Research Council. Engineering Undergraduate Education. National Academy Press. Washington D.C. USA 1986

Parkinson, G. Hands on Learning: The new wave in chemical engineering education. Chemical Engineering News. October 1994.

Patterson, M. Accelerating Innovation: Improving the process of product development. Van Nostrand Reynold. New York, 1993.

Pickles, T. The role of social science and management in a broadly-based technology and management programme. Paper presented at the Fourth World Congress on Engineering Education, Minnesota USA, October 1995.

Research and Product Development: career opportunities. The Procter and Gamble Co. 1995

ReVelle, Jack et al. From concept to customer: the practical guide to integrated product and process development, and business process reengineering, Van Nostrand, 1995.

Rodocanachi, Pierre. The Successful management of new products in the 1980's. Paper presented at the Seminar on new product development. Athens, 1983.

Rosenau, M. Faster New Product Development. AMACOM, New York, 1990.

Rounds, J. Building new bridges between industry and the college of engineering. Paper presented at the Fourth World Congress on Engineering Education, Minnesota USA, October 1995

Rounds, Jerald et al. The Growing importance of the liberal education component in the Engineering curriculum. Paper presented at the Fourth World Congress on Engineering Education, Minnesota USA, October 1995.

Sáenz de Robles, F.C. Ensayo de un diccionario español de sinónimos y antónimos. Edit. Aguilar. 8a Edic. 4a reimpresión. Madrid, España, 1976.

Smith, C. Engineering Education for Global competitiveness in the 21st century. Paper presented at the Fourth World Congress on Engineering Education, Minnesota USA, October 1995.

Spurgeon, W. Restructuring Engineering Education. Paper presented at the Fourth World Congress on Engineering Education, Minnesota USA, October 1995.

The American Heritage Dictionary. The Oxford Press. Springfield, Mass. US. 1975

The encyclopedia of package development.

Thomas, Robert. New Product Development: Managing and Forecasting for Strategic Success. Col. The portable MBA series. John Wiley & sons, Inc, 1993.

UNAM. Plan de Estudios 1988 Licenciatura en Ingeniería Química. Fac. de Química, Coordinación académica de carreras, octubre 1989.

UNAM -Facultad de Ingeniería. Congreso Internacional: El futuro de la enseñanza de la ingeniería, conclusiones y compromisos. 1994

University of Cincinnati. College of Engineering Bulletin 1996-1997, May 1996.

Urban, G. & Hauser, J. Design and Marketing of New Products. Prentice Hall, 2nd Ed., 1993.