



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO



DEPARTAMENTO DE SOCIOLOGÍA RURAL

**EVALUACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO**

T E S I S

**QUE COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE:**

**DOCTOR EN CIENCIAS EN EDUCACIÓN
AGRÍCOLA SUPERIOR**

**P R E S E N T A
DANIEL VEGA MARTÍNEZ**



BAJO LA SUPERVISIÓN DE: DRA. GLADYS MARTÍNEZ GÓMEZ

Chapingo, Estado de México, mayo de 2022

**EVALUACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL DE LA UACH**

Tesis realizada por Daniel Vega Martínez, bajo la supervisión del Comité Asesor indicado, aprobada por el mismo y aceptada como requisito parcial para obtener el grado de:

DOCTOR EN CIENCIAS EN EDUCACIÓN AGRÍCOLA SUPERIOR

DIRECTORA:



Dra. Gladys Martínez Gómez

ASESOR:



Dr. José Alfredo Castellanos Suarez

ASESOR:



Dr. Miguel Ángel Sámano Rentería

LECTOR EXTERNO:



Dr. Fernando Cervantes Escoto

DEDICATORIA

A mis padres, hermana, y hermanos en Cristo, por haber sido bendecido por la hermosa familia que tengo y ser el impulso para esta gran aventura de la vida, recuerden que ustedes son mi motivación.

A mis primos y tíos por sus consejos y guía.

A todos y cada uno de mis amigos por estar a mi lado, dando palabras de ánimo.

A mi hermoso país y su pueblo porque con cada gota de sudor que derrama día con día me han brindado la oportunidad de terminar un doctorado y al mismo tiempo me han dado la responsabilidad de trabajar por una educación libertadora.

A toda la comunidad del Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA), por su disposición de brindar información, porque sin ellos este trabajo no se hubiera podido realizar.

A mis profesores del Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA), Centro de Investigaciones Económicas y Sociales de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) y Departamento de Sociología Rural (DESOR), por el tiempo compartido, conocimientos, charlas y consejos. Mis mejores deseos siempre.

AGRADECIMIENTO

A Dios por su amor e infinita misericordia

A mis padres, a mi hermana y a Jaleddy. Gracias por su amor, paciencia y consejos.

A mi familia en general.

A la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), por haberme brindado la oportunidad de ser su alumno. Siempre estaré agradecido y orgulloso de ser parte de esta institución que ha contribuido en mi formación personal y profesional.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico y el soporte en mis gestiones para acceder a la beca de estudios de posgrado.

Al Departamento de Sociología Rural por permitirme continuar con mis estudios de posgrado y a cada uno de mis amigos de lucha.

A la Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa, Universidad de Costa Rica, Universidad del Atlántico cede Norte en Barranquilla Colombia y al Instituto de Cooperación para la Agricultura (IICA) con sede en Costa Rica, por permitirme interactuar con sus expertos en currículum para crear y validar el modelo de evaluación de esta investigación.

A la Dra. Gladys Martínez Gómez por todo el aprendizaje que me facilitó a lo largo del doctorado, la dirección de esta investigación, su valentía, ética profesional, amistad, confianza y cariño.

Al comité asesor y al lector externo, gracias por sus recomendaciones y cada uno de los conocimientos que han compartido conmigo.

A los profesores del Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA) por su participación en los foros, entrevistas y cuestionarios.

A cada uno de los alumnos del DIA que contribuyeron a realizar esta evaluación curricular.

A todos aquellos que han contribuido en mi formación profesional.

A mis alumnos.

A mis amigos.

DATOS BIOGRÁFICOS



Daniel Vega Martínez nació en la Ciudad de México, el 23 de junio de 1991. En 2013 obtiene el grado de Ingeniero Agroindustrial (IA) en la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) con el trabajo de grado titulado: “Estudio de factibilidad técnico-económico de una planta productora procesadora de pavo (*Meleagris gallopavo*) en el municipio de Texcoco, Estado de México”. Como ingeniero laboró en un Fondo de Aseguramiento Agrícola, como técnico de campo. También, colaboró en un programa de financiamiento especial de FIRA-SAGARPA en 2014, en ese mismo año fue asesor de tesis y desde esa época colabora en una Consultoría dedicada a proyectos de inversión para el sector agrícola. En 2016 obtuvo el grado de Maestro en Ciencias por el Centro de Investigaciones Económicas y Sociales de la Agroindustria y la Agricultura Mundial (CIESTAAM) con el trabajo de grado titulado: “Creación y permanencia de las empresas rurales en el Estado de Morelos”. Durante su estancia fue ponente en un congreso internacional, realizó una estancia de investigación en Praga, República Checa. De febrero a agosto de 2017 laboró como administrador en logística y ventas de una compañía de muebles en Boston Massachusetts E.U.A. En enero de 2018, ingresó al doctorado en Educación Agrícola Superior, en julio de 2019 le dieron la oportunidad de visitar y discutir con expertos en diseño y evaluación curricular en la Universidad de Costa Rica y el Instituto de Cooperación para la Agricultura (IICA). En abril de 2019 colaboró como organizador del II Congreso Internacional ¡Zapata Vive! En agosto de ese año fue moderador de un Foro Interno Autogestivo en el DIA de la UACH con motivo de su evaluación interna. De septiembre de 2019 a junio de 2021 fue profesor de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) e impartió cursos de práctica agropecuaria II y III, agro-social I, formulación y evaluación de proyectos I y II y paquete de desarrollo I y II. Entre 2020 a 2021 participó en múltiples eventos académicos nacionales e internacionales como ponente, organizador y moderador. En 2021 publicó un artículo científico en la revista REMEXCA. Ha sido arbitro de la revista Textual, director de tesis a nivel licenciatura en IA de la UACH, realizó una estancia de investigación en la UAM y en la Universidad del Atlántico sede Barranquilla-Colombia con la temática de evaluación curricular.

EVALUACIÓN CURRICULAR DE LA CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

CURRICULAR EVALUATION OF THE AGROINDUSTRIAL ENGINEERING CAREER AT THE UNIVERSIDAD AUTONOMA CHAPINGO

Daniel Vega Martínez¹, Gladys Martínez Gómez²

RESUMEN

Este estudio pretende contribuir a resolver el problema de la ausencia de un modelo de evaluación interna de un programa académico que fue pionero en la transformación de alimentos en México. Se realizó una investigación evaluativa con estudio de caso para evaluar el valor y mérito del plan de estudios de ingeniería agroindustrial. Para recabar la información se realizaron foros que, junto con un análisis documental, permitieron elaborar una encuesta que se aplicó durante noviembre 2019 – abril 2020. La información obtenida se sometió a análisis de clúster, comparación de medias y chi cuadrada. Los resultados confirman que el diseño curricular requiere de un sustento teórico-metodológico respecto a la teoría del aprendizaje que lo sustenta, así como de su diseño. También, se encontró que la carrera requiere de un modelo para monitorear la consistencia del programa, el seguimiento del aprendizaje en sus estudiantes y continuar con la capacitación de sus académicos para promover aprendizaje significativo.

Palabras clave: evaluación curricular, modelo CIPP, educación superior.

ABSTRACT

This study aims to contribute to solving the problem of the absence of an internal evaluation model for an academic program that was a pioneer in food processing in Mexico. Evaluative research with a case study was carried out to evaluate the value and merit of the agroindustrial engineering curriculum. To collect the information, forums were held that, together with documentary analysis, allowed the elaboration of a survey that was applied from November 2019 - April 2020. The information obtained was subjected to cluster analysis, comparison of means, and chi square. Results confirm that the curricular design requires a theoretical-methodological support regarding the learning theory that supports it and its design. It was also found that the career requires a model to monitor the consistency of the program, follow up the learning in its students and continue with the training of its academics to promote meaningful learning.

Keywords: curricular evaluation, CIPP model, higher education.

¹Tesista

²Director

CONTENIDO

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DATOS BIOGRÁFICOS.....	v
RESUMEN.....	v
ABSTRACT	v
ÍNDICE DE CUADROS.....	x
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
Preguntas de investigación	4
Hipótesis	4
Objetivos de la investigación	5
Objetivo general	5
Objetivos particulares	5
Estructura de la tesis.....	6
I. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL	8
1.1 La Universidad Autónoma Chapingo e Ingeniería Agroindustrial	8
1.2 El currículum	15
1.3 El Diseño Curricular	22
1.4 Desarrollo curricular	39
1.5 La evaluación curricular	42
1.5.1 Evolución histórica de la evaluación	43
1.5.2 Concepto de la evaluación.....	51
1.5.3 Componentes de la evaluación.....	55
1.5.4 Teoría de la evaluación.....	61

1.5.5 Modelos de evaluación	85
II. MÉTODO.....	101
2.1 Delimitación espacial y temporal	101
2.2 Tipo de investigación.....	102
2.3 Investigación evaluativa	102
2.4 Estudio de caso.....	103
2.4.1 Análisis documental	105
2.4.2 Visitas al entorno natural del programa.....	106
2.4.3 Observaciones.....	106
2.4.4 Modelo de evaluación	107
2.5 Población y muestra.....	108
2.6 Recolección de los datos.....	109
2.7 Procesamiento de la información	109
2.8 Construcción de indicadores	110
2.8.1 Índice de Relevancia de Materias Obligatorias (IRMop).....	111
2.8.2 Índice de Habilidades (IHab _p)	111
2.8.3 Índice de Valores y Actitudes (IVAct _p).....	112
2.8.4 Índice de Conocimientos y Aptitudes (ICoAp _p).....	112
2.8.5 Índice de Ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial (IAdd _p)	112
2.8.6 Índice de Didáctica Docente (IDD _p).....	113
2.8.7 Índice de Desarrollo Curricular (IDC _p).....	113
2.8.8 Índice de Evaluación Curricular (IEC _p).....	113
2.9 Análisis de variables cualitativas	114
2.10 Análisis estadístico.....	115

2.10.1	Análisis de conglomerados	115
2.10.2	Prueba Chi-Cuadrada	116
2.10.3	Análisis de varianza	117
2.11	Análisis FODA	119
2.12	Criterios de Evaluación.....	121
III.	ANÁLISIS DE RESULTADOS.....	126
3.1	El contexto de Ingeniería Agroindustrial	129
3.1.1	Distribución de estudiantes según el estado de procedencia	129
3.1.2	Distribución de estudiantes por género, edad y grado	131
3.1.3	Los académicos	134
3.2	Análisis del Currículo.....	141
3.2.1	Objetivos, Misión y Visión del DIA-UACH.....	141
3.3	Opinión de los estudiantes respecto al currículum	149
3.4	Opinión de los profesores respecto al currículum	160
3.5	Evaluación de la Entrada.....	170
3.6	Evaluación del Proceso	190
3.6.1	Fortalezas	191
3.6.2	Oportunidades	194
3.6.3	Debilidades	195
3.6.4	Amenazas.....	198
3.7	Evaluación del Producto.....	208
IV.	CONCLUSIONES.....	215
V.	LIMITANTES Y RECOMENDACIONES	216
VI.	LITERATURA CITADA.....	218
VII.	ANEXOS	239

ANEXO 1. Encuesta alumnos	239
ANEXO 2. Encuesta profesores	248
ANEXO 3. Foro Interno Autogestivo	258
ANEXO 4. Curso-Taller	269
ANEXO 5. Ward Contraste	287
ANEXO 6. Memoria de cálculo	295
ANEXO 7. Propuesta de Matriz DAFO	303

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Nivel de evidencia que provee cada capítulo a las preguntas de investigación de la tesis	6
Cuadro 2. Diversas conceptualizaciones del currículum	20
Cuadro 3. Principales conceptos de evaluación.....	52
Cuadro 4. Diferencias entre la evaluación formativa y sumativa	56
Cuadro 5. Diferencias entre la evaluación formativa y sumativa	58
Cuadro 6. Ventajas y desventajas de la evaluación interna y externa.....	59
Cuadro 7. Los cuatro tipos de evaluación, sus roles, objetivos, métodos y usos	91
Cuadro 8. Alumnos y profesores del DIA en el ciclo escolar 2019-2020	108
Cuadro 9. Número de encuestados	109
Cuadro 10. Construcción de indicadores con base en la teoría	110
Cuadro 11. Carga académica en 2020 por año académico y línea curricular .	136
Cuadro 12. Número de alumnos por profesor al año en los DEIS de la UACH	137
Cuadro 13. Relación alumno-profesor por línea curricular del DIA.....	138
Cuadro 14. Comparación de la opinión de profesores y estudiantes sobre la relevancia de materias obligatorias.....	161
Cuadro 15. Grupos formados del agrupamiento TABA	172
Cuadro 16. Comparación de medias del agrupamiento TABA	173
Cuadro 17. Perfil de alumnos y profesores del DIA.....	189
Cuadro 18. Clasificación de estrategias mediante la Matriz DAFO	200
Cuadro 19. Valoración de los criterios de ABET en el DIA.....	211
Cuadro 20. Estructura y organización curricular del Curso-Taller	272
Cuadro 21. Antiguos y nuevos paradigmas en la enseñanza.....	281
Cuadro 22. Comparación de medias del agrupamiento TABA versus variables involucradas en el diseño, desarrollo y evaluación del currículum	287
Cuadro 23. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Integradoras” ...	295
Cuadro 24. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Aplicadas”	295

Cuadro 25. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Fundamentales”	296
Cuadro 26. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Básicas”	297
Cuadro 27. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Sociales y Humanidades”	297
Cuadro 28. Memoria de cálculo “Habilidades”	298
Cuadro 29. Memoria de cálculo “Valores y actitudes”	298
Cuadro 30. Memoria de cálculo “Conocimientos”	299
Cuadro 31. Memoria de cálculo “Ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial”	300
Cuadro 32. Memoria de cálculo “Didáctica docente”	301
Cuadro 33. Memoria de cálculo “Evaluación del Desarrollo Curricular”	302
Cuadro 34. Matriz DAFO (Debilidades V.S. Amenazas).	303
Cuadro 35. Matriz DAFO (Debilidades V.S. Oportunidades).	303
Cuadro 36. Matriz DAFO (Fortalezas V.S. Amenazas).	304
Cuadro 37. Matriz DAFO (Fortalezas V.S. Oportunidades).	304

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Esquema de la investigación	7
Figura 2. Etapa de inicio de la especialidad	9
Figura 3. Etapa de consolidación y desarrollo del DIA	12
Figura 4. Etapa de modernización del DIA.....	12
Figura 5. Dimensiones fundamentales del currículum.....	22
Figura 6. Árbol de la teoría de evaluación.....	62
Figura 7. Principales modelos para la evaluación educativa	86
Figura 8. Proceso de evaluación de Tyler.....	88
Figura 9. Fases del modelo de evaluación CIPP	89
Figura 10. Departamento de Ingeniería Agroindustrial.....	101
Figura 11. Teóricos que se retoman para evaluar el CIPP del DIA	108
Figura 12. Matriz FODA.....	121
Figura 13. Distribución de carreras acreditadas, en proceso de certificación y reciente creación	127
Figura 14. Distribución de estudiantes del DIA por estado 2020	129
Figura 15. Porcentaje de estudiantes del DIA por estado 2005-2020	130
Figura 16. Número de estudiantes por año y género	132
Figura 17. Edad de los estudiantes 2020.....	132
Figura 18. Distribución de edad por año que cursa el estudiante 2005-2020 ..	133
Figura 19. Distribución de profesores del DIA por línea curricular.....	135
Figura 20. Opinión de los estudiantes en torno a la teoría de aprendizaje que sustenta al Plan de Estudios.....	150
Figura 21. Opinión de los estudiantes en torno al objetivo del programa y las materias obligatorias.....	151
Figura 22. Porcentaje en que el plan de estudios está siendo adecuado para la formación de los estudiantes del DIA.....	151
Figura 23. Frecuencia de palabras en relación al por qué los estudiantes del DIA consideran adecuado al plan de estudios para su formación.....	153
Figura 24. Optativas ideales para completar el perfil del egresado del DIA. ...	155

Figura 25. Qué se debe modificar en el plan de estudios (alumnos).....	157
Figura 26. Opinión de los estudiantes en torno a qué es un buen profesor.....	159
Figura 27. Opinión de los profesores respecto a la relevancia de las materias obligatorias (%).....	162
Figura 28. Qué se debe modificar en el plan de estudios (profesores)	165
Figura 29. Cómo llevan a la práctica las competencias	166
Figura 30. Agrupamiento TABA	171
Figura 31. Relevancia de materias obligatorias (%).....	185

INTRODUCCIÓN

La complejidad del plan de estudios y su desarrollo es una actividad innatamente filosófica que refleja una o varias formas de conocer y ser de una sociedad. Los modelos de desarrollo curricular anteriores utilizan un proceso democrático en el que diversos actores locales contribuyen a su desarrollo. En una sociedad globalizada, el proceso de desarrollo curricular es más complejo e incluye el impulso de la educación global o internacional que proviene del occidente y se promueve como si fuera neutral, universal y el modelo estándar que se le puede ofrecer a la humanidad, lo cual implicaría que algunos conocimientos y culturas son mejores que otros.

Este fenómeno no es nuevo y es la causa de que países del hemisferio sur hayan adoptado y adaptado las prácticas del currículum científico del hemisferio norte a fin de lograr clasificaciones más altas en los puntos de referencia internacional. Dentro de nuestras discusiones sobre la educación científica no pretendemos reemplazar una epistemología científica hegemónica por otra, más bien buscamos el desarrollo y la creación de métodos para la evaluación de currículos que estén abiertos a definiciones plurales de la ciencia en el espíritu de respeto y bienestar mutuo. Para lograr este cometido investigamos el desarrollo curricular de una ingeniería que fue pionera en la transformación de alimentos para crear valor en el medio rural en México.

De esta manera, se realiza una investigación evaluativa con estudio de caso que incluye análisis documental, visitas al entorno natural del programa, observación, así como el diseño de un modelo de evaluación en congruencia al diseño curricular que incluye la identificación y validación de estándares para realizar una valoración del mérito y valor del plan de estudios en mención. Se espera que los resultados sean de utilidad para los tomadores de decisiones y contribuyan a la mejora continua de la ingeniería.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Una de las primeras carreras en México que abordó como objeto de estudio la transformación de alimentos provenientes del campo fue la especialidad de industrias Agrícolas que surgió en 1924 como parte de una de las cinco orientaciones de la carrera de Ingeniero Agrónomo de la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), actualmente Universidad Autónoma Chapingo (UACH). De 1929 a 1935 se convirtió en una especialidad de cuatro años. No obstante, hasta 1947 se consolidó con la creación de los Departamentos de Enseñanza, Investigación y Servicio (DEIS) de la ENA denominándose en aquel entonces como el Departamento de Industrias Agrícolas, con un plan de estudios disperso con tronco común generalista y con pocas materias relacionadas con la especialidad (ENA, 1957).

Con el pasar de los años su plan de estudios fue adquiriendo una estructura de racionalidad tecnológica que incluía pedagogía conductista y la tecnología educativa de la época. Así mismo, este currículum seguía los cambios dictados por el gobierno federal en las Universidades e Instituciones de Educación superior. Muestra de ello, fueron las reestructuraciones que se suscitaron en el periodo de la reforma educativa de 1970-1976, donde el Departamento adquirió autonomía, se crearon nuevas formas de gobierno y existió una notable preocupación por los directores para impulsar revisiones al currículum (ENA, 1976, 1977). Además, en el contexto del Programa para la Modernización Educativa del sexenio de Carlos Salinas de Gortari (1989-1994) se favoreció la reorientación del pensum con una nueva denominación del título en sus egresados y charlas entre los profesores para auspiciar procesos de acreditación que promovía la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES).

Estas situaciones prepararon el camino para que entre 1997 y 1999 los profesores del DIA diseñaran un currículum con mecanismos que favorecieran la acreditación y estrategias para formar capital humano, con conocimientos, habilidades, actitudes y valores requeridos por la sociedad global. Esos ajustes,

además de ser aprobados en 1999 por el H. Consejo Universitario de la UACH, se registraron en 2002 ante la Dirección General de Profesiones de la Secretaría de Educación Pública (SEP). En ese mismo año, surgió el Comité Mexicano para la Acreditación de la Educación Agronómica, A. C. (COMEAA) que ha otorgado entre 2005-2019 tres certificaciones al programa de Ingeniería Agroindustrial.

De esta manera, el DIA ha favorecido procesos de evaluación de la calidad y establecido estrategias, procedimientos, indicadores e instrumentos para que el COMEAA pudiera certificar la carrera (DIA, 2018a, 2018c, 2018f, 2018e). Si bien, estos esfuerzos han proporcionado una mediación entre las autonomías institucionales y el mercado, coordinada y regulada por el Estado Evaluador (Neave, 2010) para controlar el desarrollo académico, así como la adopción de políticas internacionales, a través de una evaluación periódica (Neave, 2012). También han menguado -desde los orígenes de la carrera- una evaluación curricular interna que permita emprender una iniciativa de cambio con fundamento teórico y metodológico sólido. Por consiguiente, se propone este proyecto de investigación evaluativa para analizar el diseño y desarrollo curricular en una relación dialógica que ha de conducirse como un acto cordial entre los actores, para que participen de manera activa, libre, en el marco de la autonomía universitaria, y que de manera consciente se tomen las mejores decisiones para el cambio.

Este esfuerzo no sólo debe conducir a contar con datos para actualizar el currículum, sino también avanzar en los diferentes aspectos que lo integran: institucionales, sociales, culturales, pedagógicos, académicos, administrativos, económicos, éticos y teórico-metodológicos. Es parte del compromiso de los actores involucrados, porque la universidad es una de las pocas esferas públicas que promueven la formación de la educación como práctica de la libertad y las demandas de justicia (Giroux, 1997). Evaluar el currículum es un proceso necesario después de que ha sido diseñado e implementado, es la tercera etapa del proceso curricular. La evaluación es un acto de mejora continua (Stufflebeam

et al., 2002; Stufflebeam y Shinkfield, 2011) que requiere todo programa, independientemente del nivel educativo.

Preguntas de investigación

Teniendo como base el planteamiento del problema mencionado anteriormente, las preguntas de investigación son las siguientes:

1. ¿Cómo diseñar una propuesta metodológica para analizar el currículum de Ingeniería Agroindustrial?
2. ¿Qué elementos de la metodología CIPP se deben adaptar para analizar el valor y mérito del currículum de Ingeniería Agroindustrial?
3. ¿Cuáles son los lineamientos claves del diseño curricular de la carrera de Ingeniería agroindustrial que favorecen su perfil de egreso?

Hipótesis

El carácter evaluativo de la investigación nos refiere a las recomendaciones de Hernández et al. (2010), para dar respuesta a las interrogantes medulares de la investigación. Estos autores refieren que la formulación de hipótesis en los estudios cualitativos se establece una vez que se han recolectado datos, lo que resulta en una generación de hipótesis durante el proceso de trabajo; esto dota de características peculiares a las hipótesis: son emergentes, flexibles y eminentemente contextuales; estos caracteres les permite afinarse paulatinamente conforme se van obteniendo resultados en la investigación. Con base en esto, se plantean las siguientes hipótesis:

1. El analizar el diseño curricular del DIA, a partir de la documentación que lo sustenta, así como la opinión de los actores (académicos y estudiantes) permite diseñar una metodología de evaluación acorde a las necesidades del plan de estudios.
2. El recuperar las propuestas teórico-metodológicas de los expertos en evaluación de programas resalta el mérito y valor del plan de estudios del DIA.
3. El actualizar el currículum del DIA desde una perspectiva teórica y metodológica sólida, sustentada en: el cognoscitivismo; la capacitación del

personal docente; retomar los criterios de los criterios de la acreditadora ABET (métricas sobre el desempeño del estudiante, el cumplimiento de los objetivos del plan de estudios, promover el seguimiento de los estudiantes, por mencionar algunos); permite fortalecer el currículum oficial (Posner, 2005).

Objetivos de la investigación

Objetivo general

Evaluar el currículum del Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA) de la Universidad Autónoma Chapingo para analizar su diseño y desarrollo.

Objetivos particulares

1. Diseñar una propuesta metodológica para analizar el currículum de Ingeniería Agroindustrial.
2. Analizar el valor y mérito del currículum de Ingeniería Agroindustrial mediante una adaptación a la metodología CIPP.
3. Proponer lineamientos clave para el diseño curricular de la carrera de Ingeniería Agroindustrial, con la finalidad de favorecer su perfil de egreso.

Estructura de la tesis

Esta investigación está compuesta por cinco apartados y su esquema de integración se muestra en la Figura 1. El apartado uno corresponde a la introducción, donde se plantea el problema de investigación con sus correspondientes preguntas, hipótesis y objetivos. En el apartado dos se presentan los conceptos y las teorías que se emplean para entender al currículum, su diseño, desarrollo y evaluación. El apartado tres incluye la metodología que se utilizó para diseñar la propuesta para analizar el currículum del DIA. En el apartado cuatro se presenta el análisis de resultados en donde se evalúa el Contexto, la Entrada, el Producto y el Proceso del plan de estudios de Ingeniería Agroindustrial de la UACH. El apartado cinco corresponde a las conclusiones referentes a las hipótesis planteadas. Por último, en el apartado seis se plantean las limitantes y recomendaciones derivadas de la investigación evaluativa.

Es menester mencionar que la mayoría de los objetivos que sean planteado en este proyecto son amplios y no ha sido posible abordarlos de manera directa en un solo apartado por lo que, en las diversas secciones, existirán cruces y aportaciones de diferente nivel entre ellos. De modo que, un apartado puede proveer evidencia parcial, baja o alta a alguna pregunta de investigación (Cuadro 1). Al final todas las preguntas de investigación se resuelven con las aportaciones a cada capítulo.

Cuadro 1. Nivel de evidencia que provee cada capítulo a las preguntas de investigación de la tesis

Pregunta de investigación (principales temas)			
Capítulo	Diseño de una propuesta metodológica	Evaluación del valor y mérito del currículum del DIA	Lineamientos clave para el diseño curricular del DIA
1	Parcial	Parcial	Parcial
2	Alta	Alta	Baja
3	Alta	Alta	Alta
4	Parcial	Parcial	Parcial

Fuente: Elaboración propia

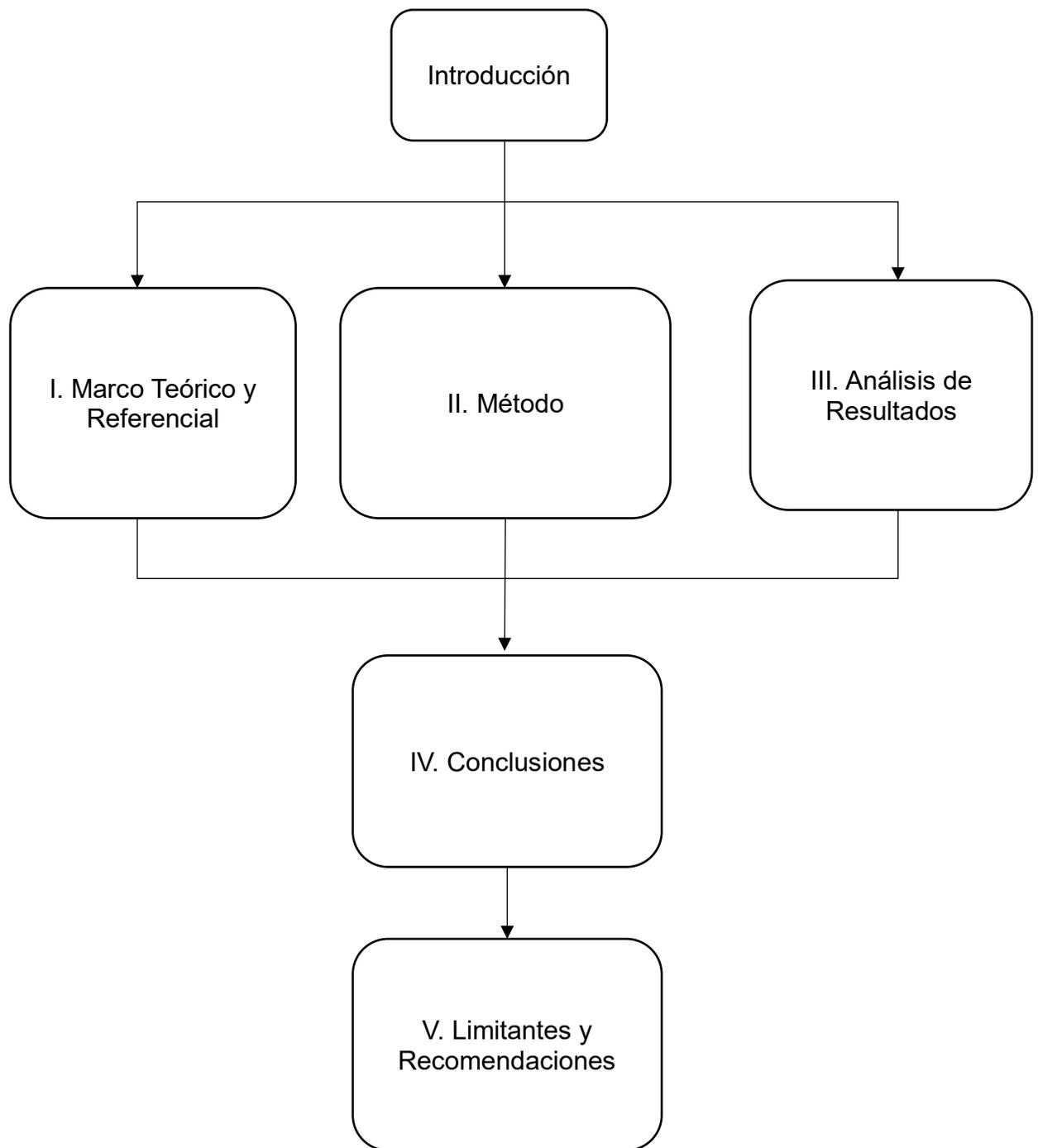


Figura 1. Esquema de la investigación

Fuente: Elaboración propia

I. MARCO TEÓRICO Y REFERENCIAL

1.1 La Universidad Autónoma Chapingo e Ingeniería Agroindustrial

En 1854 se creó la Escuela Nacional de Agricultura (ENA), en un momento en que el desarrollo agrícola y pecuario de México requería sostenerse en personal altamente capacitado para dinamizar el desarrollo de este sector de gran relevancia social. En esa época la concentración de tierras se mantenía en manos de latifundistas y hacendados que en el porfiriato se agudizaría. La ENA no fue ajena a esos conflictos sociales lo cual se expresó en el currículum de las carreras hasta 1908 a pesar de los intentos por modificarlo (De Pina, 1982).

En 1910 con el estallamiento de la Revolución Mexicana, la ENA experimentó las luchas en su interior, participando a través de grupos armados y respondiendo a las nuevas necesidades sociales del país. En 1924 por decreto presidencial, la Institución pasó del Convento de San Jacinto a la ex-hacienda de Chapingo, Edo. De México. El traslado impactó de forma directa en su estructura académica, organización y currículum, estableciendo la carrera de ingeniero agrónomo que se cursaba en siete años e incluía cursos prácticos libres (Garmendia, 1983).

Las Revolución Mexicana marcó un cambio para la ENA manifestándose esto en sus objetivos, aspiraciones, intereses y razón social. Se planteó capacitar al pequeño agricultor mediante el principio de la madre-tierra, este proyecto con ideales de democracia y educación popular, fue el discurso de la época y se plasmó en el lema aún vigente: *“Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre”* (Martínez-Gómez, 2010b). En lo sucesivo, se comenzaron a crear diferentes carreras de ingeniero agrónomo, en 1924 inició la carrera de Industrias Agrícolas que en 1926 se volvió una especialidad y entre 1929-1934 se consolidó al contar con tres años de tronco común más cuatro de especialización.

Para mediados de los años treinta, y con la política de reparto agrario en el país se reorientó la mística agrarista de los agrónomos, ubicándolos no solo a la cabeza de los nuevos esquemas de producción-comercialización-transformación, sino también, de novedosas formas organizativas, sociales y

políticas de los campesinos colectivistas (Palacios, 2018). Ligado a lo anterior se impulsó en el sector educativo significativas reformas a la educación con un carácter popular denominado “socialista”, la ENA al verse significativamente influenciada incluyó reformas de los planes de estudio y carreras. Lo anterior consolidó en 1947 la creación de los DEIS de la institución (Figura 2).

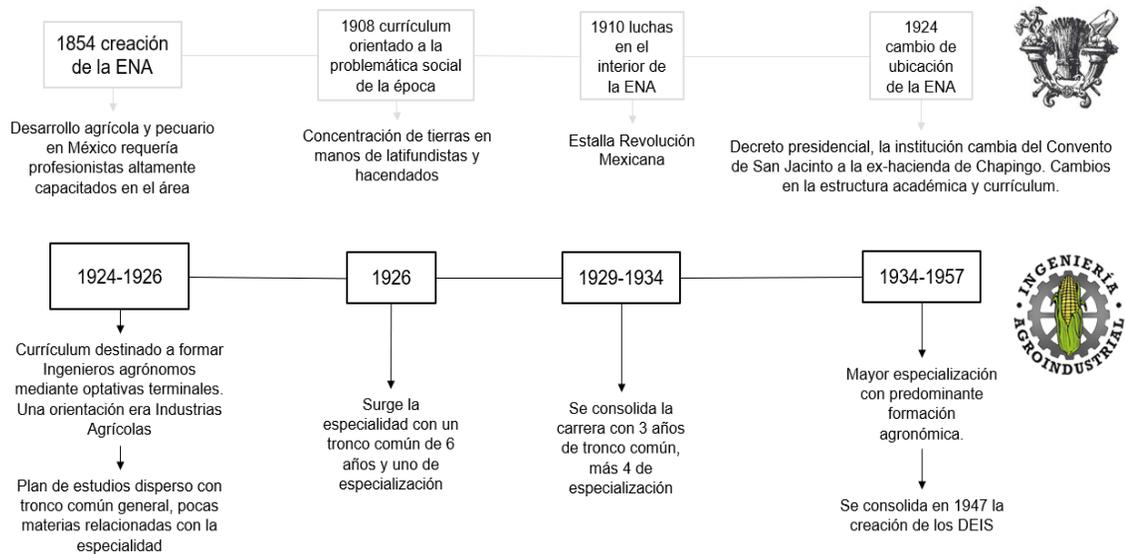


Figura 2. Etapa de inicio de la especialidad

Fuente: Elaboración propia

Ese cambio dio como resultado la creación del Departamento de Industrias Agrícolas (DIA) en 1957 y la primera reestructuración del plan de estudios plasmado en un boletín por la ENA; que relataba la necesidad del país en incrementar la industrialización del campo como “principal factor de independencia nacional” (ENA, 1957). Estas modificaciones se desarrollaron cuando entre 1955-1978 diferentes gobiernos dieron un giro fundamental a las políticas de apoyo, promoción y fomento agropecuario, para impulsar el sector industrial nacional y la producción agrícola; llevando a que el campo se convirtiera en una de las fuentes básicas generadoras de materia prima agroindustrial.

Este periodo de transformación social, coincidió también con movilizaciones estudiantiles, huelgas en instituciones agrícolas, el cierre del internado en el Instituto Politécnico Nacional, la desaparición de la Preparatoria Agrícola de la ENA, el Coloquio Internacional M68 y la ocupación militar en las instalaciones de

la escuela en 1968. En ese año la educación agrícola era inadecuada para satisfacer las demandas del sector, lo cual motivó al gobierno de Luis Echeverría a impulsar carreras de agronomía en diversas universidades y el desarrollo del sistema de educación en la Dirección General de Educación Tecnológica Agropecuaria de la SEP, reduciendo el papel dominante de la hacienda de Chapingo.

A partir de 1967 se inició un desarrollo en la estructura académico-administrativa del DIA y el surgimiento de la Comisión Académica (ACADIA) que durante seis años se concentró en reformar las estructuras de gobierno y administrativas, dejando lo académico en segundo plano (Sánchez et al., 1992). Así es como a partir de 1973 se conformó el Departamento como Autónomo, se creó la Asamblea Departamental y el Consejo Departamental (CODIA) como máximos órganos de gobierno. Palacios (2018) menciona que, paralelo a estos eventos, el Ing. Gilberto Palacios, director de la ENA no sólo logró gestionar la sustitución de la disciplina militarizada, que había regido desde la fundación de la Escuela, por un régimen de control interno basado en la autodisciplina, sino también, puso énfasis en afianzar una propuesta de administración académica que cambió el plan de estudios de anual a semestral.

Una vez que se contó con consejos departamentales paritarios les fue posible a los funcionarios de la Escuela consolidar en 1974 el proyecto de cambio de ENA a UACH y promulgar el decreto para crear la institución entre los años 1975-1977 para avanzar en los trámites necesarios que delimitarían el patrimonio y marco jurídico de la futura Universidad (Palacios, 2018). En 1978, mediante un Decreto Presidencial se creó la UACH como organismo descentralizado del Estado, con personalidad jurídica, patrimonio propio y sede de gobierno en Chapingo, Estado de México (DOF, 1977).

A inicios de 1981 se complica la estructura académico-administrativa en la UACH y las subsecretarías adquieren importancia en el control de las áreas, dándose la disociación entre las áreas y el jefe de Departamento, pasando éste a realizar actividades más en coordinación, representación y políticas (Sánchez et al.,

1992). Para regular el funcionamiento del DIA en ese año se aprueba el reglamento por la asamblea departamental y se propone el cambio de la especialidad a Ingeniera Agroindustrial (Santos, 1990b, 1995).

En 1988 se adquiere una nueva concepción de la carrera (Figura 3) sobre la base del esclarecimiento del concepto neoliberal de la agroindustria, así como de los ámbitos de acción del egresado y el perfil que requería. Para ello, se reestructura el plan de estudios adoptando como unidad básica de coordinación entre materias a las líneas curriculares, concibiéndose éstas como los grandes rubros de formación (DIA, 1999; Sánchez et al., 1992). Estas modificaciones habían tomado en cuenta los cambios generados en el entorno a partir de la implantación del nuevo modelo económico que se introdujo a partir de la deuda de 1982 (DIA, 1999).

En 1988 se aprobó e impulsó en la ingeniería la evaluación diagnóstica por parte de los Comités Interinstitucionales de Evaluación de la Educación Superior (CIEES), dependientes de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) y un año después la SEP ratificó el cambio del título del egresado del Departamento a Ingeniero Agroindustrial. Tras una década de la última revisión se actualizó el plan de estudios, resultado de una serie de discusiones en torno a la propuesta de Plan de Desarrollo Departamental que pretendía dar coherencia al conjunto de actividades sustantivas que desarrollaba la carrera para su vinculación con el sector productivo con base en su objeto de estudio para atender las necesidades del mercado en el marco de la Modernización Educativa (1989-1994) y de Desarrollo Educativo (1995-2000) en México.

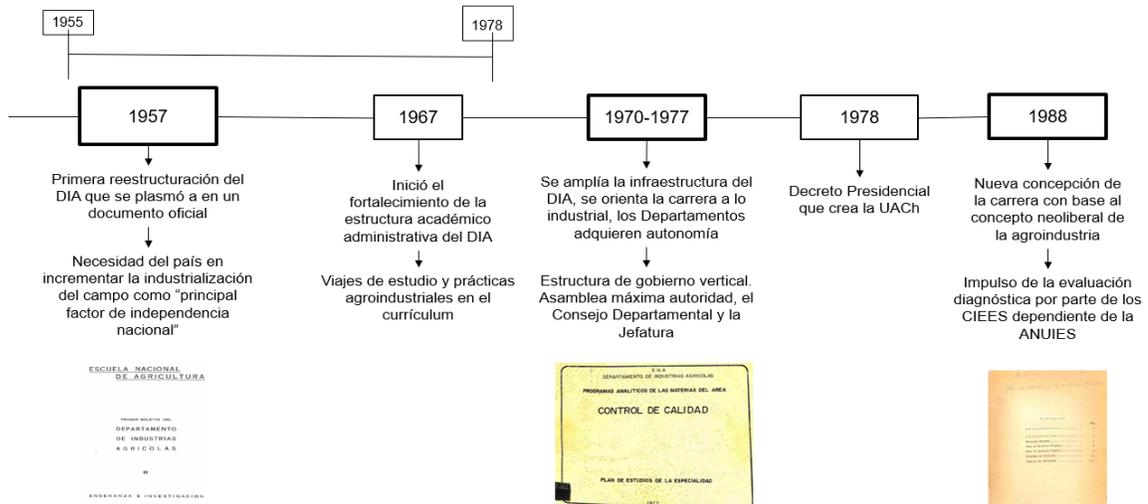


Figura 3. Etapa de consolidación y desarrollo del DIA

Fuente: Elaboración propia

Derivado esas inquietudes, en 1997 los profesores vieron la necesidad de capacitarse en Procesos de Planificación Estratégica en colaboración con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), esto dio como resultado un diagnóstico interno que impulsó propuestas de política escolar encaminadas a evaluar periódicamente al departamento por mecanismos internos y externos (Figura 4). En noviembre de 1999 culmina este proceso con la aprobación del nuevo plan de estudios ante el Honorable Consejo Universitario (HCU). Consecuentemente, en octubre de 2002 se registran estos ajustes ante la Dirección General de Profesiones de la SEP.

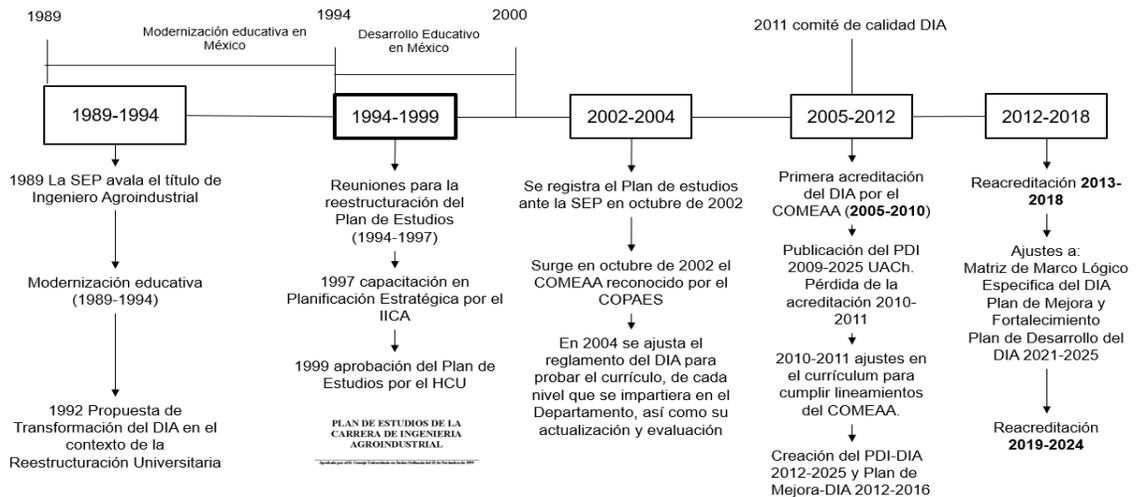


Figura 4. Etapa de modernización del DIA

Fuente: Elaboración propia

En ese mismo año en México surge un organismo que promueve, evalúa y asegura la calidad y el desarrollo de la Educación Agrícola, el COMEAA, reconocido por el Consejo para la Acreditación de Educación Superior, A.C (COPAES) por su capacidad técnica, jurídica y financiera, para realizar funciones como organismo acreditador no gubernamental de programas académicos de educación superior en los niveles de licenciatura, técnico superior universitario o profesional asociado y diplomados en agronomía, forestería, zootecnia, agroindustria y los relativos a las áreas socio-económico-administrativas.

En 2004 el DIA ajustó su reglamento interno para permitir aprobar el currículum de cada nivel académico que el Departamento impartiera, así como su actualización y evaluación. Un año después, al seguir los lineamientos de la acreditadora logró ser el primer Departamento en la UACH en ser acreditado de 2005 a 2010, al momento de ser sometido a evaluación obtuvo un dictamen de no refrendo. En razón de lo anterior, a partir de 2011 la administración en turno comenzó a desarrollar acciones para volver a ser evaluados. Para ello siguieron el dictamen del COMEAA para: impulsar la revisión del plan de estudios, mejorar el clima organizacional y atender los distintos procesos académico-administrativos con base en herramientas de planeación e indicadores de desempeño (Valle, 2013).

Con la finalidad de soportar los programas presupuestarios en concordancia con el Plan de Desarrollo Institucional (PDI) 2009-2025 (UACH, 2009) y garantizar el logro de resultados a través de un adecuado seguimiento y monitoreo. El DIA desarrolló en 2011 su Matriz de Marco Lógico Especifica que se alineaba con el proceso de planeación del PDI 2009-2025 de la UACH, lo cual le permitió tener el aval de la Unidad de Planeación, Organización y Métodos (UPOM) de la institución. En ese mismo año los profesores del Departamento presentaron un Programa para el Desarrollo de un sistema de Gestión de Calidad y un Programa de Mejora Continua del Clima Organizacional. Esa documentación, además de ser parte de los lineamientos y recomendaciones de la acreditadora, requerían también una estructura conformada por Autoridades, Profesores, Alumnos y

Personal Administrativo para contar con un Comité de Calidad que sería responsable de acciones de mejora, congruente con lo consignado en el Reglamento del Departamento (Valle, 2013).

Como resultado de esta estructura, se impulsaron acciones como la revisión y aprobación del Plan de Desarrollo del DIA 2012-2025 y el Plan de Mejora del DIA 2012-2016, los cuales fueron puestos a la consideración del H. Consejo Departamental del DIA donde, con base en el aval preliminar del Comité de Calidad dado en abril de 2012, fueron aprobados en definitiva en mayo del mismo. Esa documentación fue parte de los requisitos para que en el mes de abril de 2013 el Programa Educativo de Ingeniería Agroindustrial (PEIA) fuera sometido a evaluación y obtuviera el certificado de carrera acreditada del 2013 al 2018.

En mayo de 2018 el DIA presentó ante el COMEAA la segunda versión del Plan de Desarrollo 2012-2025 que incluía un plan de mejora para: capacitar al personal académico; establecer tácticas para mejorar las tasas de retención, egreso y titulación de estudiantes; definir las competencias del currículum; promover el fortalecimiento de las relaciones universidad-sector productivo y laboral; gestionar y fortalecer la infraestructura para atender las necesidades educativas y desarrollar la calidad del programa optimizando recursos. En ese mismo año la dirección en turno propuso un plan de estudios con estructura basada en competencias que fue el requisito para que en 2018 la administración en turno ingresara la documentación que el COMEAA solicitó para refrendar la acreditación y asignar para el DIA la certificación para el periodo de 2019 a 2024.

Hasta el momento hemos abordado un poco sobre la historia de la UACH y el DIA para entender su proceso evolutivo con base en las reformas y políticas evaluativas que marcaron cada una de las épocas mencionadas. Por otra parte, hemos utilizado el término currículum, que se trata de un concepto en evolución que ha sido objeto de amplias discusiones entre los especialistas, por lo tanto, existen numerosas y muy diferentes definiciones, dependiendo, en gran medida,

de la orientación teórica y el contexto cultural de cada investigador. De modo que, surge la pregunta ¿qué es el currículum?

1.2 El currículum

Definir este concepto no es una tarea sencilla. A la hora de analizar distintos significados, es posible vislumbrar que se trata de una noción compleja, equívoca y ampliamente discutida por expertos (Ruiz-Ruiz, 2000). De esta manera, no es de extrañar que encontremos una vasta cantidad de definiciones que dependen de la cultura, el contexto, la ideología, los fines de escolarización, el conocimiento válido, la sociedad y las reformulaciones de los objetivos de la educación. Es importante mencionar que el término currículum, procede del latín *currere*, que se refiere a un curso para ser ejecutado (Janesick, 2003; Marsh, 2004; Morris, 1998; Null, 2011).

La palabra currículum inicialmente se empleó en occidente desde el siglo IV a. C. bajo la influencia de la filosofía de Platón y Aristóteles para describir las materias impartidas (Marsh, 2004). En la Edad Media se utilizó para clasificar el conocimiento integrado por el *trivium* (cursos de gramática, retórica y dialéctica) que hoy conocemos como conocimiento instrumental y el *cuadrivium* (astronomía, geometría, aritmética y música) que incluía las artes de aplicación (Gimeno, 2010). Estos conocimientos (también llamados artes liberales) constituyeron una primera ordenación de la educación de las universidades europeas durante muchos siglos.

Con base en lo anterior, es posible distinguir que el currículum representó la expresión para organizar la enseñanza y el aprendizaje que, a su vez, delimitó sus componentes (asignaturas) o disciplinas que formaban los contenidos memorísticos que habían de agregarse a los maestros de oficios (Marsh, 2004). Bajo esta premisa, el término se empleó hasta el siglo XIX, tanto en Europa como en Estados Unidos condicionado por la postura religiosa de la época con el objetivo de extender la tradición cristiana (Gómez, 2004). A finales del siglo XIX, con el surgimiento de la democracia como ideal, aparecieron nuevos desafíos para la educación y el currículo.

La educación democrática, definida como la igualdad de oportunidades para todos, se convirtió en un nuevo fin para las sociedades modernas. Esto impulsó en las naciones más poderosas de Europa y los estados federados de Estados Unidos un sistema de educación pública en la que la educación universal se convirtió en una meta a alcanzar a través de las instituciones financiadas por el estado (Null, 2011). Por consiguiente, la iglesia dejó de tener influencia sobre lo que aprendían los estudiantes. Lo anterior, incrementó el interés en los círculos educativos para desarrollar currículos escolares vinculados al concepto de democracia (Mckernan, 2008).

En 1896, John Dewey creó una Escuela Laboratorio en la Universidad de Chicago para realizar experimentos en relación a la democracia y la educación donde pretendía demostrar que el alumno aprende mejor a través de experiencias que por medio de la actitud pasiva (Dewey, 1916). Estas ideas no tuvieron repercusiones para esa época, pero sustentaron las bases del enfoque conductual de la educación que tendría amplia aceptación en la década de los treinta (Gómez, 2004; Mckernan, 2008). A inicios del siglo XX, aparecieron las primeras conceptualizaciones sobre currículum en las que declaraban que éste era:

- Una reconstrucción continua, que se mueve desde la experiencia presente del niño hacia lo presentado por los cuerpos organizados de verdad que llamamos estudios (Dewey, 1902).
- Conjunto de cosas o gama de experiencias que los estudiantes deben hacer y experimentar a fin de desarrollar habilidades que los capacitan para tomar decisiones en su adultez (Bobbitt, 1918).

En esa época, la filosofía educativa, así como la psicología experimental impulsaron el enfoque conductual de la educación que se basó en los principios técnicos-científicos, paradigmas, modelos y estrategias para formular el currículo. Estas ideas se arraigaron en la Universidad de Chicago (desde Franklin Bobbitt, Ralph Tyler a Hilda Taba) impulsando el enfoque conductual -más antiguo y aún dominante- de la educación que generalmente se basa en un plan -a veces

llamado documento o modelo- en el que se especifican metas, objetivos, contenido y las actividades que se secuencian para hacerlas coincidir con los objetivos, y los resultados de aprendizaje a evaluar (Ornstein y Hunkins, 2018; Taba, 1974; Tyler, 1950). De esta forma, el currículum se entendía como:

- Todos los aprendizajes de los estudiantes que están planificados y dirigidos por la escuela para alcanzar sus metas educativas (Tyler, 1957).
- Un plan para el aprendizaje que consiste en los objetivos del aprendizaje y las maneras de lograrlos. Planificarlo implica seleccionar y ordenar el contenido, elegir las experiencias de aprendizaje y planear las condiciones para el aprendizaje (Taba, 1962).

A inicios de la década de los sesenta y en los umbrales de los setenta -en el contexto de la carrera espacial- inició la segunda etapa en la conceptualización del currículum. Este movimiento se conoció como la reconceptualización del currículum el cual centró sus esfuerzos en criticar al enfoque-técnico tyleriano. Eisner y Vallance (1974), enumeraron cinco grupos de orientaciones que se pueden encontrar dentro de los escritos de los reconceptualizadores:

- La orientación al Proceso Cognitivo. Este enfoque se centra en las habilidades cognitivas que un alumno aplica a los problemas intelectuales. Para los especialistas en desarrollo, un alumno aprende en etapas que son apropiadas para su edad. Piaget, Bruner, Sagal, entre otros investigadores, serían sus máximos representantes (Ruiz-Ruiz, 2000).
- La orientación tecnológica. En este enfoque del plan de estudios, la tecnología puede estar involucrada al enfoque tradicional de medios para un fin. El problema es que el tecnólogo educativo supervise el sistema para que se puedan lograr las metas basándose en objetivos, metas y comparación de puntajes. La característica de este modelo es la eficacia y tuvo como representantes a Bloom, Bobbit, Dewey, Taba, y Tyler (Ruiz-Ruiz, 2000).

- La orientación de autorrealización. La educación, así como la escolarización se consideran medios para la realización personal. De esta forma, las personas encuentran y descubren sus talentos, habilidades y capacidades. Por lo tanto, el currículo es enriquecedor y valioso para el desarrollo de programas de significación personal. Abraham Maslow, estableció una jerarquía de niveles que despertó un interés en el humanismo.
- El currículum como adaptación y reconstrucción social. El currículum es visto como una herramienta para el cambio social. Se consideran elementos de equidad y justicia social. De esta manera, la educación será relevante en tanto solucione las necesidades de los estudiantes y la sociedad. En este enfoque, el plan de estudios se considera dinámico y activo para formar individuos capacitados para intervenir en su realidad social. Escritores como Henry Giroux, Peter McClaren y Michael Apple fueron referentes de esta postura.
- El enfoque académico racionalista. Busca que los estudiantes aprendan y usen las palabras e ideas del mundo occidental para favorecer la formación intelectual. Eventualmente esta orientación dio lugar las tendencias multiculturales de los planes de estudios, igualmente, sentó las bases de los escritores posmodernos. Hutchins sería uno de los principales exponentes (Ruiz-Ruiz, 2000).

Por otro lado, tras un examen detenido Pinar (1978) ofrece una nueva clasificación de las concepciones del currículum, destacando las siguientes:

- Tradicionalista. Agrupa a la mayoría de especialistas que continuaron utilizando la sabiduría convencional del campo, personificada por los trabajos de Tyler. Esa racionalidad tiene sus manifestaciones en la práctica escolar que va desde la formación docente basada en competencias hasta la programación modular. El énfasis está en el diseño, el cambio (basado en el comportamiento observable) y la mejora. Su intención, es guiar a aquellos en posiciones institucionales que se

preocupan por la eficacia, control y predicción, por lo tanto, defiende la necesidad de una dirección científica.

- Empiristas conceptuales. Los desarrolladores de currículum de esta postura no siguieron la lógica de Tyler, su preocupación se centró en secuenciar lógicamente el contenido del plan de estudio con un estricto apego a la investigación en ciencias sociales y la deliberación.
- Reconceptualizas. Es una postura cargada de valores con una intención políticamente emancipadora. Es decir, en contraste con el canon de la ciencia social tradicional, que prescribe la recopilación de datos, la verificación o refutación de hipótesis al servicio desinteresado de construir un cuerpo de conocimiento, los reconceptualistas tienden a ver la investigación como un acto ineludiblemente político e intelectual. Además, defienden la idea de un plan de estudios que facilite la emancipación del hombre para que pueda actuar democráticamente en la sociedad.

Como hemos observado, las tendencias curriculares son tan antiguas como la educación misma. Sin embargo, al revisar la evaluación conceptual del plan de estudios coincidimos con tres categorías cronológicas propuestas por Janesick (2003), a saber:

- Tradicionalistas (1890-1950): favorecen el canon occidental de la lectura, escritura y aritmética.
- Reconceptualistas (1960-1980): aquellos que incluyen creencias tradicionalistas y añaden una abrumadora reverencia por el progreso científico. Para ellos, la necesidad de ofrecer alternativas a los enfoques tradicionales es crítica.
- Posmodernistas (1980-en adelante): aquellos que hacen preguntas más allá de lo obvio, que incluyen cuestionamientos sobre raza, clase, género, multiculturalismo y cuestiones culturales.

Hasta el momento hemos presentado algunas ideas sobre el origen del currículum, enfoques, conceptualizaciones y categorías cronológicas. Cada una de las evoluciones son un reflejo directo de los modelos educativos de cada

época, por lo tanto, hemos decidido presentar en el Cuadro 2 una serie de conceptos en orden cronológico para contar con una visión panorámica y comparar la evolución de los mismos.

Cuadro 2. Diversas conceptualizaciones del currículum

Referente teórico	Definición o concepto
Rugg (1927):	Es una sucesión de experiencias y empresas que tienen una máxima semejanza para el alumno para que pueda enfrentar y controlar las situaciones de la vida
Caswell y Campbell (1935):	Todas las experiencias que los niños tienen bajo la guía de los maestros. Entonces el currículo considerado como un campo de estudio no representa un cuerpo de estudio estrictamente limitado, sino más bien un procedimiento
Gagné (1967):	Una serie de unidades de contenido organizadas de tal forma que el aprendizaje de cada unidad pueda ser organizado por un acto simple, auxiliado por las capacidades específicas de las unidades anteriores
Johnson (1967):	Es una serie estructurada de resultados de aprendizaje previstos
Kerr (1968):	Todo el aprendizaje es planeado y guiado por la escuela, ya sea que se lleve a cabo en grupos, o individualmente, dentro o fuera de la escuela
Hirst (1976):	Programa de actividades o curso dirigido para educar a los estudiantes
Eisner (1974):	Una serie de eventos planificados que tienen la intención de tener consecuencias educativas para uno o más estudiantes.
Schwab (1983):	Es lo que se transmite con éxito en diferentes grados a diferentes estudiantes, por profesores comprometidos que utilizan materiales y acciones apropiadas, de cuerpos legitimados de conocimientos, habilidades, tacto y propensión a actuar-reaccionar, que son elegidos a través de una decisión comunitaria seria para la instrucción
Connelly y Clandinin (1988):	El plan de estudios a menudo se entiende como un curso de estudio o una serie de libros de texto o temas específicos a cubrir con base en los objetivos a alcanzar. En el sentido más amplio puede verse como la experiencia de vida de una persona.
Grundy (1998):	El currículum no es un concepto, sino una construcción cultural puesto que no se trata de un concepto abstracto que tenga alguna existencia aparte de y antecedente a la experiencia humana. De ahí que, es una forma de organizar un conjunto de prácticas educativas humanas.
Stenhouse (2003):	Es un intento de comunicar los principios y las características esenciales de una propuesta educativa de tal forma que esté abierto al escrutinio crítico y sea capaz de traducirse a la práctica
Brown (2006):	Todas las experiencias escolares de los alumnos relacionadas con la mejora de las habilidades y estrategias para pensar de forma crítica, creativa, colaborar con otros, resolver problemas, comunicarse bien, escribir de manera efectiva, leer de forma analítica y realizar investigación para solucionar problemas
Gimeno (2007):	Es una construcción social que contempla contextos concretos para ofrecer contenidos y orientaciones que se convierten o plasman de una forma particular en la práctica pedagógica

Marsh y Willis (2007):	Abarca materias como la gramática, lógica, retórica, matemáticas y los mejores libros del mundo occidental que mejor presenten el conocimiento esencial
------------------------	---

Fuente: elaboración propia

Las diferentes definiciones que identificamos no solo son un reflejo del desacuerdo sobre lo que es el currículum, sino que también manifiestan los puntos de vista o concepciones distintas de cómo analizar y pensar sobre él. Reconocemos que no existe una sola forma aceptada para comprenderlo, a diferencia del estudio de la ingeniería o de algunas ramas de la ciencia, no existen verdades o métodos generalmente aceptados para su estudio. Lo anterior, es producto de las tensiones que caracterizan los enfoques de las ciencias sociales y que además son evidentes en el campo educativo (Morris, 1998). Con estas ideas en mente, Posner (2005) identifica algunos conceptos comunes de un currículum:

- Alcance y secuencia: es un documento que lista los resultados buscados del aprendizaje para cada grado escolar, los resultados esperados se agrupan de acuerdo con el tópico, tema o dimensión. Esta delimitación, supone una clara diferenciación entre los fines y los medios educacionales; de este modo se coloca al currículum como una guía para las decisiones de enseñanza y evaluación.
- Programa de estudios: es un plan para un curso completo. Suele incluir metas y justificaciones para los temas que se habrán de cubrir, así como los recursos, tareas y estrategias de evaluación recomendadas. Generalmente representa el plan para el curso con elementos de los fines y medios.
- Esquema de contenido: el contenido de la enseñanza equivale a un plan curricular. Aquí, el objetivo es transmitir información y la enseñanza.
- Estándares: escriben lo que los estudiantes son capaces de hacer o los procesos para alcanzar los resultados del aprendizaje que posiblemente trascenderán en los temas curriculares.

- Libros de texto: es una guía diaria de los fines y los medios de enseñanza. Los textos contemporáneos se describen de manera más adecuada como sistemas de enseñanza.
- Ruta de estudio: es una serie de rutas que el estudiante recorrerá. De este modo, la educación es un viaje con un destino establecido.
- Experiencias planeadas: abarca todas las experiencias del estudiante planeadas por la escuela.

Toda vez que abordamos algunas de las principales ideas en torno al currículum, es importante mencionar que este concepto cuenta con tres dimensiones fundamentales (Figura 5). Cada una de estas etapas son necesarias para comprobar la validez del diseño y desarrollo curricular ante la sociedad. En los apartados subsecuentes abordaremos el diseño, desarrollo y evaluación del currículum.

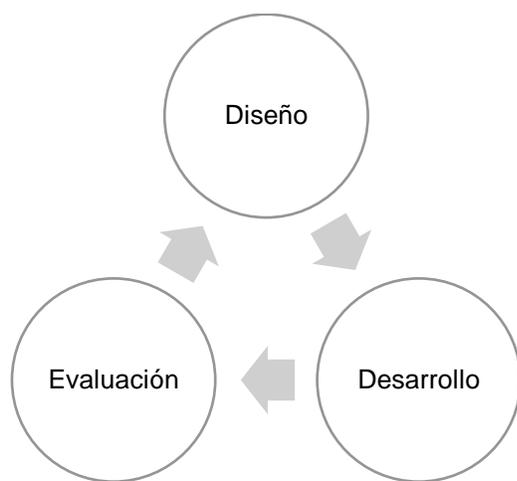


Figura 5. Dimensiones fundamentales del currículum

Fuente: Adaptado de Zabalza (2007).

1.3 El Diseño Curricular

El diseño curricular se refiere a la forma en que conceptualizamos el currículum y organizamos sus componentes principales (materia o contenido, métodos y materiales de instrucción, experiencias o actividades de aprendizaje) para proporcionar dirección y orientación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. La

mayoría de los escritores de currículo no cuentan con una modalidad única o pura para crear un plan de estudios, no obstante, están influenciados por muchos enfoques que guían sus contenidos. En general, un diseño curricular debe proporcionar un marco de referencia básico, o una plantilla para planificar cómo se verá una vez que se ponga en marcha. Pensar en lo anterior es un desafío, ya que se trata de seleccionar los componentes que aborden el cerebro -el órgano más complejo del cuerpo humano- para que ocurra el aprendizaje.

A causa de esto, no es de extrañar que exista una variedad de opiniones sobre cómo debe diseñarse un currículum que van acompañadas de una serie de puntos de vista respecto a los propósitos educativos. Por lo tanto, el reto del diseñador y desarrollador es lidiar con lo que los involucrados piensan que saben y lo que realmente conocen. Al respecto, Ornstein y Hunkins (2018) mencionan que al crear un plan de estudios resulta adecuado considerar cómo se interrelacionan cada una de las partes, así como las teorías filosóficas y de aprendizaje para determinar si las decisiones de diseño coinciden con las creencias básicas sobre las personas; qué y cómo aprenden y cómo deben usar el conocimiento adquirido. Para ello, es preciso que los contenidos y las actividades cuenten con cierto orden para que exista continuidad entre las intenciones y acciones (Ruiz-Ruiz, 2000).

Por otra parte, el diseño curricular es uno de los aspectos de la realidad curricular que estará delimitado por el complejo ámbito de la institución donde es creado. Su desarrollo se dará en buena medida con referencia a dicho plan, ya sea negándolo, oponiéndosele, rebasándolo o complementándolo (Casarini, 1999). Lo anterior, nos indica que el currículum es un asunto de política educativa en la que convergen la toma de decisiones, los procedimientos para hacerlo, así como los encargados para hacerlo. De allí que la visión que se tenga sobre él, permeará en gran medida la práctica docente. Por lo tanto, es preciso que los diseñadores del currículo aclaren sus puntos de vista psicológicos, sociales, epistemológicos y políticos; que comúnmente son llamados fuentes de currículo (Casarini, 1999; Mckernan, 2008; Ornstein y Hunkins, 2018; Ruiz-Ruiz, 2000) y darán respuesta

a cuestiones del tipo qué, cómo y cuándo enseñar-evaluar (Ruiz-Ruiz, 2000). Este autor, identifica cuatro fuentes que desempeñan un papel crucial para el diseño, así como a las diversas fases del currículum. A continuación, listamos cada una de ellas:

- Fuente psicológica. Se relaciona con los procesos de desarrollo y aprendizaje del educando, esta información es fundamental para contar con una concepción psicopedagógica necesaria para conocer los aspectos esenciales de:
 - La psicología del alumno. Que ayudan a conocer los rasgos del pensamiento del alumno, la madurez de su lenguaje, la dimensión socioafectiva, sus intereses, inquietudes, motivación, las capacidades perceptivas, su dominio motor y grueso, así como su nivel de integración psicomotriz.
 - La personalidad del educador. Aportará datos para conocer las características fundamentales que definen el papel mediador del profesor y las dimensiones de su accionar didáctico.
 - La relación educativa. Que promoverá la construcción de indicadores sobre los mecanismos de interacción en la relación profesor-alumno, alumno-alumno en los procesos de enseñanza-aprendizaje.
- Fuente sociológica. Tiene una amplia influencia en el trazado del currículo, los nuevos programas recogen una vasta cantidad de elementos culturales del momento sociocultural en que se desenvuelven. Las relaciones escuela-sociedad son multidireccionales que se desarrollan en las siguientes dimensiones:
 - Cada sociedad demanda conocimientos específicos que espera de la escuela para preparar a sus estudiantes para sus futuras responsabilidades como adultos.
 - La escuela reproduce las relaciones sociales existentes.
 - La educación transmite conocimientos, técnicas, procedimientos y patrimonio cultural.

- En algunos casos permite formar alumnos con sentido crítico ante las actitudes sociales dominantes, permitiéndoles tomar distancia respecto a los valores e ideologías establecidas.
- En sociedades modernas, promueve la convivencia pacífica y democrática, la participación ciudadana, el respeto a los derechos humanos, la igualdad entre las personas, el cuidado del ambiente y la cultura.
- Fuente epistemológica. Constituye la estructura de los contenidos y proporciona información referida a:
 - Los conocimientos científicos que integran las correspondientes áreas, su estado actual y su evolución.
 - La metodología del área.
 - La vinculación interdisciplinaria.
- Fuente pedagógica. Proporciona información sobre la praxis docente, así como su fundamentación teórica. Así, la filosofía de la educación permite reflexionar sobre los objetivos de la educación, posibilidades y dificultades para que los egresados puedan encontrar un trabajo en su área.

Al hablar de fuentes de currículum o elementos básicos en los diseños curriculares, es ampliamente reconocido que algunos autores promueven otras clasificaciones (Ruiz-Ruiz, 2000). Muestra de ello, es Mckernan (2008) quien propone cuatro categorías, una de ellas coincide con la fuente epistemológica que anteriormente se expuso. El resto, se presenta a continuación:

- Basado en el estudiante. La fuente principal del currículo serán las necesidades, los intereses y el desarrollo humano del individuo.
- Basado en objetivos (técnico-científico). Se deriva de una visión de que la tecnología, la enseñanza y los recursos eficientes ayudan al logro de resultados específicos. Esta idea de salida o producto se basa en el cambio en las conductas observables del alumno. En esta postura, la forma más útil de enunciar objetivos es expresarlos en términos que identifiquen tanto el tipo de conducta que se desarrollará en los

estudiantes como el contexto o área de la vida que operará esa conducta (Tyler, 1950).

- Sociedad y centrado en el problema. Se basa en las dificultades de la vida, e intenta una forma de educación para la adaptación a la vida utilizando cuestiones y problemas personales, grupales e institucionales. Un plan de estudios que aborda problemas sociales como el racismo, la desigualdad, el género, el terrorismo, entre otros; estará dentro de este diseño.

En este sentido, Doll (1992) describe cinco fundamentos del diseño curricular que se superponen parcialmente con las fuentes popularizadas por Tyler. El primero de ellos es la ciencia como fuente, en donde el diseño está basado en el método científico y contiene elementos observables-cuantificables que priorizan la solución de problemas. El segundo enfoque hace hincapié en la sociedad como fuente del currículo con el supuesto de que la escuela será un agente que extrae sus ideas curriculares con base en las situaciones sociales; de este modo, servirá hasta cierto punto a los intereses de sus comunidades locales y de la sociedad en general. El tercer enfoque se refiere a la doctrina moral como fuente, en donde las personas enfatizan el contenido y clasifican algunos temas como más importantes que otros (algunos diseñadores toman como guía a la Biblia y otros textos religiosos). El cuarto, ve al conocimiento como la fuente primaria del currículo; en esta visión los diseñadores se dan cuenta que el conocimiento puede ser una disciplina, que tiene una estructura en particular y un método mediante los cuales los académicos extienden sus límites. Finalmente, algunos creen que el currículo debe derivar del conocimiento sobre el estudiante (cómo aprenden, generan intereses, forman actitudes y desarrollan valores); los diseñadores progresistas y educadores humanistas comprometidos con el diálogo posmoderno, se basan fundamentalmente en cómo las mentes crean significados a través de la percepción, el pensamiento y el aprendizaje.

A su vez, Ornstein y Hunkins (2018) señalan que el diseño del currículo aborda relaciones entre las fuentes del currículo para lograr alcance, secuencia,

continuidad, integración, articulación y equilibrio. A continuación, abordamos cada uno de estos aspectos:

- Alcance. Se refiere al contenido, los temas, las experiencias de aprendizaje, así como los elementos organizativos que componen el plan educativo. El alcance completo de un plan de estudios puede extenderse durante un año o más. Cuando cubre semestres -o meses- generalmente se organiza en unidades que se subdividen en lecciones que usualmente se organizan en periodos de horas o minutos. Es importante considerar el dominio cognitivo y afectivo del aprendizaje.
- Secuencia. El diseño curricular debe fomentar el aprendizaje acumulativo y continuo. Existen cuatro principios de aprendizaje que generalmente se emplean:
 - Aprendizaje de simple a complejo. Indica que el contenido está óptimamente organizado en una secuencia que va desde los componentes subordinados simples hasta los más complejos, destacando las interacciones entre los componentes.
 - Aprendizaje de requisitos previos. Funciona bajo el supuesto de que los fragmentos de información deben captarse antes de poder entender nuevos conocimientos.
 - Aprendizaje del todo a las partes del todo. Insta a que el plan de estudios esté organizado de modo que el contenido se presente una visión general que proporcione a los estudiantes una idea general de la información o situación.
 - Aprendizaje cronológico. Se refiere al contenido cuya secuencia refleja los tiempos de los acontecimientos del mundo real. La historia, la ciencia política y los eventos mundiales con frecuencia se organizan cronológicamente.
- Continuidad. Es la repetición vertical de los componentes del currículo de acuerdo con las ideas y estructuras básicas de cada disciplina principal. A lo largo del plan de estudios aparecerán las ideas y habilidades que los educadores creen que los estudiantes deben desarrollar con el tiempo.

- Integración. Se refiere a la vinculación de todo tipo de conocimientos y experiencias que contiene el proyecto educativo. Enfatiza las relaciones horizontales entre temas y contenidos de todos los dominios del conocimiento. Este punto no es simplemente un tema de diseño, sino también una forma de pensar sobre los propósitos de la escuela, las fuentes del currículo, la naturaleza y usos del conocimiento.
- Articulación. Se refiere a la interrelación vertical y horizontal del currículo, es decir, a las formas en que los componentes del currículo ocurren en la secuencia de un programa y se relacionan con los que acontecen con anterioridad. Es menester aclarar que la relación vertical tiene relación con la secuenciación del contenido de un nivel de grado a otro, a su vez, la relación horizontal (a veces llamada correlación) se refiere a la asociación entre elementos simultáneos con la finalidad de combinar tópicos en una parte del programa educativo con contenidos similares en lógica o tema.
- Equilibrio. En un plan de estudios los educadores deben asegurar que la carga académica es adecuada en cada aspecto del diseño. De esta manera, es posible promover que los estudiantes adquieran y utilicen el conocimiento para promover sus objetivos personales, sociales e intelectuales. Lo anterior requiere un ajuste fino (continuo), así como un equilibrio entre la filosofía y psicología del aprendizaje.

Como se observa, los componentes del currículum se pueden organizar y relacionar de muchas maneras. Sin embargo, a pesar de toda la discusión que hemos presentado, dentro del conocimiento generado en este campo, un aspecto importante son los modelos para el diseño curricular pues contribuyen a establecer secuencias organizadas mediante fases o etapas (Ornstein y Hunkins, 2018; Vélez y Terán, 2010) que usualmente son concebidas como una propuestas teórico-metodológicas. Su surgimiento data de la década de los treinta con el uso del método experimental que llevó a Tyler y Taba a desarrollar propuestas basadas en objetivos que dieron lugar a modelos sustentados en diversos enfoques. Ornstein y Hunkins (2018), han detectado algunos que han

impactado en el nivel de educación superior en el mundo, a continuación, listamos cada uno de ellos:

- Modelo de Bobbitt y Charters. Para ellos, la creación de un currículo es como planificar la ruta de una persona hacia el crecimiento, la cultura y las habilidades especiales de esa persona (Bobbitt, 1918; Charters, 1923). Para plasmar un diseño curricular, un educador debe tener una visión general de todo el campo, así como conocer los factores necesarios para determinar el contenido y las experiencias del alumno. Charters (1923), quería que los educadores conectaran los objetivos con las actividades que realizaban los individuos y también, abogó por cuatro pasos en la construcción del currículo:
 - Seleccionar objetivos.
 - Dividir los objetivos en ideales y actividades.
 - Analizar los objetivos hasta los límites de las unidades de trabajo.
 - Recopilar métodos de logro.
- Modelo de Tyler. Es uno de los más conocidos. En 1949 en su obra *Principios básicos de currículo*, describió un enfoque del currículo y la instrucción argumentando que quienes participan en la investigación del currículo deben tratar de (1) determinar los propósitos de la escuela, (2) identificar experiencias educativas relacionadas con esos propósitos, (3) determinar cómo se organizan las experiencias y (4) evaluar los propósitos. Por propósitos, Tyler se refería a objetivos generales. Indicó que los planificadores del plan de estudios deben identificar estos objetivos mediante la recopilación de datos de la materia, los alumnos y la sociedad. Después de identificar numerosos objetivos generales, los planificadores del currículo debían refinarlos filtrándolos a través de la filosofía de la escuela y la psicología del aprendizaje. Este modelo está estructurado por siete etapas:
 - Estudio de los estudiantes como fuente de objetivos educacionales para determinar los cambios de conducta que se espera que la escuela logre.

- Estudio de la vida contemporánea de la escuela, con la finalidad de enseñar los conocimientos más actuales y útiles para la sociedad.
 - Intervención de los especialistas para sugerir los objetivos de las distintas asignaturas para formar a los alumnos.
 - El papel de la filosofía en la selección de objetivos. Se refiere a la coherencia entre los objetivos que representan de manera coherente y razonable los valores coincidentes con la filosofía de la escuela.
 - La selección y orientación de las actividades de aprendizaje. Consiste en organizar los objetivos conductuales para orientar y seleccionar las actividades de aprendizaje.
 - Organización de actividades para un aprendizaje efectivo. Es la única manera de lograr un efecto acumulativo de las distintas actividades de aprendizaje realizadas (Tyler, 1973). Para ello es importante, satisfacer el criterio de secuencia, continuidad e integración de los diversos elementos y estructura de cada una de las asignaturas.
 - Evaluar la eficacia de las actividades de aprendizaje. El plan de estudios requiere un plan de evaluación que permita una revisión rigurosa para saber si lo que se ha planeado está llevando a promover los resultados previstos.
- Modelo de Taba. Fue una colega de Tyler, argumentó que había un orden definido para crear un currículo reflexivo y dinámico. A diferencia de Tyler, ella creía que los maestros deberían participar en el desarrollo de los planes de estudio. Abogó por lo que se ha llamado el enfoque de base, un modelo similar al anteriormente expuesto. Taba creía que un plan de estudios debe ser diseñado por sus usuarios, de este modo los docentes comienzan por crear unidades de enseñanza-aprendizaje específicas para sus alumnos y luego desarrollan un diseño general (de este modo nos podemos dar cuenta que su enfoque es inductivo en lugar del enfoque

más tradicional que comienza con un diseño general y trabaja hacia detalles específicos). El modelo de base implica siete pasos:

- Diagnóstico de necesidades. El maestro -diseñador del currículo- identifica las necesidades de los estudiantes para quienes se está planificando el currículo.
- Formulación de objetivos. Se refiere a la formulación de objetivos claros que brinden una plataforma esencial para el currículo.
- Selección de contenido. Los objetivos sugieren el contenido del currículo, ambos tienen que coincidir. Así mismo, se determina la validez y el significado del contenido.
- Organización del contenido. El maestro organiza el contenido en una secuencia, teniendo en cuenta la madurez, los logros académicos y los intereses de los alumnos.
- Selección de experiencias de aprendizaje. El maestro selecciona métodos de instrucción que involucran a los estudiantes con el contenido.
- Organización de actividades de aprendizaje. El profesor organiza las actividades de aprendizaje en una secuencia, a menudo determinada por el contenido. El maestro debe tener en cuenta a los estudiantes particulares a quienes se les enseñará.
- Evaluación y medios de evaluación. El planificador del plan de estudios determina qué objetivos se han logrado. Los estudiantes y los profesores deben considerar los procedimientos de evaluación.

Por su parte, Vélez y Terán (2010) mencionan que, durante la década de los sesenta surgieron modelos de diseño curricular en México que han tenido impacto en las propuestas curriculares de su sistema educativo. Estas autoras confirman que los modelos de Tyler y Taba fueron de las primeras posturas que se adaptaron en el país, además, argumentan que dentro del auge de la tecnología educativa surgieron los modelos de Arnaz, Glazman e Ibarrola, seguidos por el de Pansza -con la presencia de la teoría crítica- y, más adelante

con el cenit de la teoría constructivista, la propuesta de Frida Díaz Barriga y colaboradores. A continuación, se exponen estos modelos:

- Modelo de Arnaz. Entiende al currículo como un proceso concreto determinado de enseñanza y aprendizaje que se estructura en forma anticipada por acciones que permiten introducir ajustes o modificaciones al plan (Arnaz, 1990). Con base en su propuesta, encontramos que elaborar el currículum es una operación compleja mediante la cual se crean y articulan cuatro elementos fundamentales:
 - Elaborar el currículo. Consiste en cuatro suboperaciones. La primera es la formulación de objetivos en donde se encontrará la razón de ser, la justificación y la dirección del proceso de enseñanza-aprendizaje. La segunda se refiere a la elaboración del plan de estudios que implica la selección de contenidos, derivación de objetivos particulares de los curriculares y estructurar los cursos del plan de estudios. La tercera requiere el diseño de un sistema de evaluación que incluye la definición de las políticas del sistema evaluativo, la selección de los procedimientos para evaluar y los instrumentos para evaluar. Finalmente, se elaboran las cartas descriptivas -también conocidas como los documentos que sirven como medio de comunicación entre profesores, alumnos y administradores- en donde se diseñan los propósitos generales de cada curso, sus objetivos terminales, contenido temático y objetivos específicos de aprendizaje (que tienen una relación directa con la experiencia de aprendizaje y los medios de evaluación).
 - Instrumentación del currículum. Es el conjunto de operaciones destinadas para desarrollar el plan de estudios, con el menor número posible de improvisaciones en cuanto a recursos y procedimientos. Se trata entonces de operaciones que comprende el entrenamiento de los académicos, elaborar instrumentos de evaluación, seleccionar y/o elaborar los recursos didácticos, ajustar

el sistema administrativo al currículum y adquirir o ajustar las instalaciones físicas.

- Aplicación del currículum. Esta etapa realmente se cumple cuando orienta directa o indirectamente todas las actividades que constituyen un determinado proceso de enseñanza-aprendizaje que será cambiante según las circunstancias concretas que los profesores deben reconocer. Es necesario que el sistema escolar sea capaz de establecer cuando inician y terminan los periodos electivos, coordine y evalúe las actividades individuales y colegiadas de los profesores, así como proporcionar los recursos didácticos necesarios en los diversos cursos.
- Evaluar el currículum¹. Sirve para conocer efectivamente lo que la escuela está logrando, así como las medidas para tomar en cuenta con la finalidad de mejorar al currículum de forma cuantitativa o cualitativa. En síntesis, comprende la evaluación del sistema curricular, la evaluación de las cartas descriptivas, el plan de estudios y los objetivos curriculares.

¹ En palabras de Arnaz (1990), esta tarea consiste en establecer su valor como el recurso normativo principal de un proceso concreto de enseñanza-aprendizaje que permite determinar la conveniencia de continuar, modificar o suspender un currículum. Toda evaluación requiere de normas en función de las cuales se juzga lo evaluado. Las siguientes son algunas que propone Arnaz:

- El currículum ha de ser útil para satisfacer una o varias funciones sociales.
- Los objetivos curriculares deben ser alcanzables en las circunstancias realmente imperantes.
- Los objetivos del currículum deben ser evaluables, esto es, debe ser posible determinar de alguna manera si se están logrando o no.
- El currículum ha de ser coherente con la política y la filosofía educativas contenidas en las leyes aplicables al respecto.
- El currículum ha de ser una guía lo suficientemente concreta para que el esfuerzo de los involucrados en su desarrollo permita el logro de metas, así como la actividad discrecional de profesores para lograr su praxis académica.
- El currículum ha de ser útil para la satisfacción de las necesidades y expectativas de los educandos.
- Debe haber plena congruencia entre todas las partes o componentes del currículum; esto implica que cada una de las partes, a su vez, posea coherencia interna.
- El logro de cada curso debe ser el medio para lograr los objetivos terminales.
- Los contenidos seleccionados deben ser pertinentes para lograr los objetivos de diseño.
- Cualquiera de los contenidos debe contribuir a la formación integral del educando.
- Los aprendizajes por lograr deben ser significativos para el estudiante y deben diseñarse con base en las leyes del aprendizaje.

- Modelo de Glazman e Ibarrola. Estas investigadoras proponen que un currículo se formule con los siguientes niveles:
 - Recopilación de información. Implica un análisis de la información a reunir, así como la delimitación de alternativas, criterios que permitan validar y elegir los recursos adecuados para desarrollar las alternativas seleccionadas. Los diseñadores del plan de estudios toman en cuenta el contexto social, económico, político, cultural e institucional para fundamentar los contenidos.
 - Síntesis. Consiste en simplificar los análisis mediante la creación de objetivos de enseñanza-aprendizaje encaminados a representar los comportamientos más complejos de los contenidos para promover que los estudiantes los comprendan.
 - Evaluación continua. Constituye la esencia de un proceso sistemático y continuo que promueve los cambios deseables que la institución establece. Para ello, es importante comparar lo establecido contra un modelo externo o interno.
 - Participación de todos los sectores de la institución. Contempla la integración de los tomadores de decisiones quienes ayudan a determinar la viabilidad del plan de estudios.
- Modelo de Pansza. Sugiere la elaboración de un currículo con una organización modular que se basa en definiciones curriculares enfocadas a la tecnología educativa y en la didáctica crítica. Esta investigadora establece los siguientes criterios que orientan su diseño integrativo:
 - Unificación de la docencia, investigación y servicio.
 - Módulos organizados como unidades autosuficientes para permitir que el alumno actúe sobre los objetos de la realidad para transformarla.
 - Análisis histórico-crítico de las prácticas profesionales.
 - Organización curricular que busca romper con el aislamiento clásico de la escuela respecto a su comunidad social y que, por el

contrario, trata de acudir a ella en busca de problemas en torno a los cuales se organiza el plan de aprendizaje.

- Relación teoría-práctica y escuela-sociedad.
 - El aprendizaje se concibe como un proceso de transformación de estructuras simples a complejas que son consecuencia de la interacción del sujeto y el objeto de conocimiento en un contexto histórico determinado.
 - El rol del profesor y estudiante trata de favorecer un vínculo pedagógico para mitigar la dominación y dependencia.
 - Busca la aplicación de formas didácticas que se basen en la práctica integrativa para incorporar los contenidos con base en una perspectiva interdisciplinaria con acciones perfectamente identificadas, evaluables y en contra de la fragmentación del conocimiento.
- Modelo Díaz y colaboradores. Estas investigadoras, después de revisar las distintas conceptualizaciones en torno al concepto de currículum comprenden que el diseño curricular es un conjunto de fases -o etapas- que se deberán integrar en la estructuración del currículo. Partiendo de esa definición proponen cuatro etapas para el diseño curricular de la educación superior (Díaz et al., 1990):
 - Fundamentación de la carrera profesional. Es necesaria para vincular la problemática apremiante del país, así como el mercado laboral al que se enfrentarán los egresados. Para ello, esta fase comprende: (1) el análisis de las necesidades que debe satisfacer el profesionista, (2) la justificación de la perspectiva adoptada como viable para intervenir en las necesidades detectadas; (3) la investigación de mercado ocupacional; (4) la investigación de carreras afines; (5) la investigación de los principios, lineamientos, leyes universitarias; y (6) las características de la población estudiantil.

- Elaboración del perfil profesional. En la etapa anterior quedan establecidos los fundamentos del proyecto curricular, con base en éstos, los diseñadores pueden proceder a plantear las habilidades y conocimientos que poseerá el egresado. Díaz et al. (1990), sugieren que después de integrar todos los fundamentos teórico-metodológicos vertidos anteriormente se sigan los siguientes pasos:
 - Analizar los conocimientos, técnicas y, algunas veces, una formación cultural, científica y filosófica disponibles en la disciplina, aplicables a la solución de problemas detectados.
 - Investigación de las áreas en las que podrá intervenir el egresado con base en el mercado ocupacional.
 - Analizar las tareas potencialmente realizables por el profesionista a fin de conocer los ámbitos de acción que efectuará el egresado.
 - Determinar los niveles de acción y poblaciones donde podrá intervenir el trabajo del profesionista.
 - Desarrollo de un perfil de egreso a partir de la integración de las áreas, tareas y población determinada.
 - Evaluar el perfil profesional en congruencia de los elementos internos que fundamentan la carrera, así como la vigencia de la formación con base en las necesidades detectadas.
- Organización y estructuración curricular. Son las experiencias de enseñanza-aprendizaje que permitirán formar profesionistas con base en los lineamientos establecidos en el perfil profesional. Esta etapa comprende los siguientes elementos:
 - Determinar los conocimientos y habilidades requeridas para alcanzar los objetivos específicos del perfil de egreso.
 - Establecer y organizar las áreas, tópicos y contenidos que contemplen los conocimientos y habilidades anteriormente especificados.

- Elegir y elaborar un plan curricular.
- Elaboración de los programas de estudio de cada curso.
- Evaluación curricular. Parte de la idea de que un currículo no debe ser considerado como algo estático, pues está basado en necesidades del entorno cambiantes y avances constantes en las disciplinas. La evaluación constituye un proceso sistemático para valorar el grado en que los medios, recursos y procedimiento permiten formular juicios de valor sobre variables cuantitativas o cualitativas para dirigir los resultados hacia la dirección deseada por la institución. Esta fase comprende subetapas que a continuación listamos:
 - Evaluación interna. Se lleva a cabo cuando se decide analizar los elementos, estructura y organización del currículum.
 - Evaluación externa (o efectividad del currículo). Se analiza a los egresados y sus funciones profesionales para determinar si fueron o no capacitados para efectuar estas funciones. En un segundo momento, es indispensable analizar si el perfil de egreso corresponde a los requerimientos y necesidades de los empleadores. También, es importante analizar la labor del egresado a partir de sus intervenciones para solucionar las necesidades sociales y problemas de la comunidad para los que fue diseñada la carrera.

La mayoría de los modelos que hemos presentado son pensados por investigadores que vislumbran al currículo como un plan con materiales, contenidos y experiencias identificadas que pueden ser objeto de evaluación. Sin embargo, Ornstein y Hunkins (2018) argumentan que el currículo planificado y visible (que integra materiales y experiencias planificadas), también incluye “currículos sombra” que a continuación se enlistan:

- Currículo operativo. Es el currículo que realmente se enseña o que surge como resultado de la selección de aspectos particulares del plan de estudios. Los profesores pueden enfatizar algunas partes del contenido, los materiales a usar, las experiencias a desarrollar y los estímulos motivacionales a emplear. Usualmente, las decisiones del maestro estarán condicionadas por sus puntos de vista, creencias políticas, sociales, filosóficas, así como la ideología institucional.
- Currículo oculto. Hace referencia a todos aquellos conocimientos, destrezas, actitudes y valores que se adquieren mediante la participación en procesos de enseñanza-aprendizaje (Torres, 2005). Surge de las interacciones entre estudiantes-estudiantes y profesores-estudiantes que se ve influenciado por la secuencia y el énfasis del contenido, así como las experiencias comprometidas. Un maestro hábil o inexperto puede usar este tipo de currículo con fines de propaganda o adoctrinamiento.
- Currículo formal u oficial. Son los documentos que respaldan el diseño curricular para planificar el proceso de enseñanza-aprendizaje con un enfoque y estructura determinada.
- Currículo nulo. Se refiere al contenido, los valores y las experiencias del currículo que el maestro omite pero que los estudiantes, la comunidad o ambos reconocen como ignorados. A menudo son temas controvertidos o posturas políticas que la escuela no quiere que se enseñe para evitar el desafío de la autoridad o la modificación del plan de estudios.

Ya hemos hablado sobre el currículum, así como su diseño, es importante aclarar que el desarrollo -o implementación- del plan de estudios incluye la puesta en marcha de los cursos de estudio, programas y materias prescritos oficialmente. Este proceso implica ayudar al alumno en adquirir conocimiento y experiencia. Por otra parte, requiere la interacción de los estudiantes y profesores con la comunidad, así como la planificación a nivel de salón de clases, la escuela, territorio o país.

1.4 Desarrollo curricular

La forma en que las personas desarrollan un currículum estará estrechamente relacionada a los cambios políticos, económicos, sociales, legales y tecnológicos de las culturas que provocan modificaciones, adaptaciones y cambios radicales en las instituciones educativas (Glatthorn et al., 2019; Ornstein y Hunkins, 2018). El desarrollo del currículum es un proceso sistemático y crítico para hacer realidad los valores educativos, así como las imágenes que se llevan a la práctica en forma de programas de enseñanza y aprendizaje (Ornstein y Hunkins, 2018; Ruiz-Ruiz, 2000). Este concepto se entiende como un esquema previamente configurado -desde el diseño- que facilita la acción que ha de llevarse a la práctica para promover las actividades formativas que realizan los estudiantes, profesores y otros actores a fin de reconstruirlo y recrearlo con base en su uso (Ruiz-Ruiz, 2000). Se puede afirmar que un programa de desarrollo curricular está completo cuando aborda los siguientes dominios (Clements, 2007):

- Político. El plan de estudios es capaz de responder si las metas plasmadas en el diseño curricular están teniendo efecto sobre los docentes y su comunidad.
- Práctico. El currículo evidencia logros en el aprendizaje de sus estudiantes e identifica las consecuencias intencionadas como las no intencionadas. Además, cuenta con elementos para identificar las condiciones bajo las cuales es efectivo.
- Teórico. Sirve para verificar que el desarrollo curricular es efectivo. Para ello es necesario que se precisen cuáles son las bases teóricas que se utilizaron, en qué medida fueron explicativas, qué cambios cognitivos ocurrieron y qué procesos fueron responsables.

Llevar estos programas a la práctica, es una tarea importante que debe verse como un proceso continuo que comienza cuando una institución toma la decisión de poner en marcha un proyecto educativo. Este proceso involucra a muchas personas tanto de la escuela como de la comunidad e implica la planificación a nivel del aula, la institución, el estado o el país. Es posible encontrar discrepancia

entre los diferentes grupos de interés político al competir por recursos e influencias (Glatthorn et al., 2019). Lo importante para un desarrollo efectivo es contar con expertos académicos que sean capaces de enseñar, estudiantes dispuestos a aprender, una dirección efectiva y especialistas en currículum (Ornstein y Hunkins, 2018). En este sentido, Brown y Berger (2014) afirman que los docentes juegan un papel central en la toma de decisiones curriculares -cada vez más complejos como consecuencia de la era de la información- pues serán responsables de crear cursos que no impartirán y desarrollar otros que no planificaron. En otras situaciones, desarrollarán asignaturas colectivamente y de forma frecuente considerarán que su papel en la implementación es autónomo - pues seleccionan y deciden qué enseñar- dada la interacción del alumno, así como las oportunidades de aprendizaje planificadas.

Por otra parte, los estudiantes también son un elemento crítico en la implementación del plan de estudios pues son la clave para determinar lo que realmente se transmite y adopta del currículum oficial. El factor alumno influye en las experiencias de aprendizaje que el profesor adoptará y pondrá en práctica, de ahí la necesidad de escuchar su voz y considerar sus diversas características. Al respecto, Bron y Veugelers (2014) proponen involucrar al educando en el desarrollo curricular bajo cinco argumentos básicos para su voz:

1. Argumento normativo. Se debe considerar a los estudiantes como ciudadanos activos que tienen derecho a participar en la toma de decisiones que afectan su educación puesto que el estudiante no está construido por el currículo; más bien, el plan de estudios se crea e implementa para él.
2. Argumento del desarrollo. Los profesores pueden considerar la información que los estudiantes pueden compartir en cuanto a las herramientas tecnológicas e información curricular sugerida para mejorar la implementación del plan de estudios.

3. Argumento político. Parte de la premisa de escuchar a los estudiantes para incorporar las necesidades que son objeto de cambio para detallar los objetivos que espera alcanzar la escuela.
4. Argumento educativo. Brinda a los estudiantes la capacidad de participar en la toma de decisiones e investigación para promover mejoras al diseño y desarrollo curricular. Se espera que en este tipo de ejercicios el alumno aprenda habilidades democráticas para ejecutar procesos deliberativos, así como fomentar la imaginación reflexiva.
5. Argumento de la relevancia. Parte de tres preguntas generadoras que se le hacen a los estudiantes: ¿para qué sirve este contenido o experiencia curricular? ¿por qué necesito aprender esto? ¿puedo utilizar lo que he aprendido como profesional? Toda vez que se responden estos cuestionamientos se puede indagar sobre la pertinencia de los contenidos, así como las habilidades o estrategias irrelevantes en el currículum.

Para que la planificación del currículum tenga éxito, los directores deben observar lo que pasa en las aulas, involucrar a su planta docente en discusiones sobre la instrucción e igualmente participar en reuniones para discutir los problemas de la implementación del plan de estudios con estudiantes y académicos (Ornstein y Hunkins, 2018). Estos autores comentan que los efectos de esta dinámica tendrán impacto positivo en la organización escolar siempre y cuando el director sepa delegar adecuadamente las funciones administrativas y posea conocimientos especializados sobre currículum e instrucción.

Todo lo anterior no podrá coordinarse de forma adecuada sin la ayuda de los especialistas en currículum². Dependiendo la filosofía de la educación en que se inscriban, proporcionará un marco que ayudará a: organizar la escuela, responder cuál es el propósito de la enseñanza, determinar qué materias son valiosas, saber cómo aprenden los estudiantes, así como los métodos y

² Para la presente investigación retomamos el concepto de currículum de Gimeno (2007), en donde se entiende que el plan de estudios es una construcción social que contempla contextos concretos para ofrecer contenidos y orientaciones que se convierten o plasman de una forma particular en la práctica pedagógica.

materiales a emplear (Ornstein, 1990). Además, estas personas serán los responsables de garantizar que los programas se conceptualicen, diseñen e implementen con base en los diversos enfoques pedagógicos, la integración de sistemas que requiera la institución, así como las necesidades de formación que espera alcanzar la escuela (Ornstein y Hunkins, 2018). Así mismo, estos especialistas ayudarán a promover que los diversos actores involucrados en el plan de estudios desarrollen pautas para la evaluación curricular (Glatthorn et al., 2019; Ornstein, 1990; Ornstein y Hunkins, 2018).

1.5 La evaluación curricular

La evaluación educativa abarca una amplia gama de actividades, que incluyen la evaluación, medición, evaluación del programa, evaluación del personal escolar, acreditación escolar y la evaluación curricular del estudiante (Glatthorn et al., 2019; Ornstein y Hunkins, 2018). Se produce en todos los niveles educativos. Como en cualquier área de investigación y práctica, el campo está en constante evolución como resultado de avances en teoría, metodología, tecnología, globalización, necesidades internacionales y la interacción con otras disciplinas (Stufflebeam y Kellaghan, 2003).

A lo largo de los años se han ofrecido múltiples conceptualizaciones (Cuadro 3), una de las más reconocidas es la empleada por la Asociación Estadounidense de Evaluación quien retoma el concepto de Scriven (1991) quien argumenta que ésta es el proceso sistemático para determinar el mérito, el valor o la importancia. Stufflebeam (1973) concuerda en que la evaluación debe proporcionar información útil para juzgar alternativas de decisión en la que se centran en determinar el mérito o el valor. Pero, deja entrever que la falta de un claro consenso ha dificultado la comunicación de lo que es la evaluación a otros fuera del campo. Lo que puede causar peligrosas consecuencias por la falta de definición única. Tal como la encontramos en la actualidad, cualquier cosa es evaluación y quizá poner límites podría reducir la probabilidad de las evaluaciones de baja calidad, para ello es importante conocer sus orígenes y evolución conceptual.

1.5.1 Evolución histórica de la evaluación

1.5.1.1 Periodo Pre-Tyleriano: desarrollo antes de 1930

Durante mucho tiempo se ha tenido la noción de la evaluación y se ha definido de muchas maneras, además, ésta se ha confundido con la investigación educativa en general y con la medición en las Ciencias Humanas (Lukas y Santiago, 2009). Antes de la década de los treinta ya se conocía la evaluación sistémica pero no era un movimiento reconocido, fue hasta la década de los cuarenta que se implementaron en Estados Unidos de América (EUA) comités para evaluar el aprendizaje y la calidad de la instrucción mediante exámenes orales asociados con la evaluación del logro. Para darle mayor veracidad a las pruebas, en 1845 la ciudad de Boston sustituyó esas pruebas por las primeras encuestas impresas, cincuenta años después Joseph Rice realizó la primera evaluación formal del programa educativo de Nueva York con el objetivo de confirmar que el aprendizaje de los estudiantes era deficiente (Stufflebeam & Shinkfield, 2011).

A inicios del siglo XX Frederick Taylor inició la aplicación de conceptos de eficiencia y estandarización a la fabricación para la educación, estas ideas llegaron a Edward Thorndike y otros educadores que lanzaron la empresa masiva de pruebas estandarizadas, creyendo que podrían verificar la efectividad de la educación y coadyuvar a un aprendizaje eficiente. En 1920 se gestaba un movimiento educativo que defendía las ideas de John Dewey -educación progresiva- en contra de las prácticas de evaluación rígidas -criticando que éstas alentaban la retención del contenido curricular establecido- las cuales ponían énfasis en la memorización de hechos y promovían un sistema competitivo en el que un niño era juzgado en términos de comportamiento. Desde otra concepción, la educación progresista esperaba lograr cambios radicales en el currículum, enfatizar en las habilidades de pensamiento y la autoevaluación de los niños como referencia para medir el progreso (Stufflebeam, 2001).

En este sentido, Stufflebeam y Coryn (2014), mencionan que, a pesar de la crítica, las pruebas para medir los resultados se expandieron en razón de la

facilidad de obtener medidas rápidas y fáciles, aunque inadecuadas para desempeñar un papel útil en las evaluaciones de programas educativos³. A principios de 1930, Tyler acuñó el término de evaluación educativa y publicó una visión amplia e innovadora tanto para el plan de estudios y la evaluación; él desarrolló sus ideas durante aproximadamente quince años en función de objetivos claramente definidos -racionalidad instrumental- o haciendo pruebas en escuelas y universidades con base en referenciadas a normas y en campos como la agricultura y la psicología experimental realizado experimentos controlados (Tyler, 1950, 1968, 1973). Entonces, la evaluación cumplía la tarea como la fase final que verifica si se han cumplido los objetivos pretendidos y, en caso contrario tomar las decisiones oportunas (Jiménez-Jiménez, 1999).

De igual forma, Guba y Lincoln (1981) mencionan que el proceso de evaluación de esa época se caracterizó por lo siguiente:

- La evaluación y la medición eran conceptos virtualmente intercambiables. De hecho, el término evaluación se escuchó con poca frecuencia; y cuando ocurría, era casi siempre en conjunción con la medición.
- Tanto la medición como la evaluación estaban indisolublemente ligadas al paradigma científico de la investigación.
- La evaluación y la medición se centraron en las diferencias individuales.
- La evaluación y la medición tenían poca relación con los programas escolares y currículos ya que las pruebas decían algo sobre los individuos, pero nada sobre los programas o planes de estudio mediante los cuales se instruía a las personas.
- La evaluación se orientó a medidas estandarizadas, objetivas y normalizadas. Muy pronto se hizo evidente que las medidas por sí mismas carecían relativamente de sentido sin algún estándar por el cual pudieran interpretarse.

³ Con esto se demuestra que la evaluación sistémica del programa no es un fenómeno completamente reciente.

- La evaluación y medición encajaban perfectamente con la lógica industrial prevaleciente que guiaba a las escuelas.

1.5.1.2 La época Tyleriana: 1930 a 1945

Durante la década de los treinta, gran parte del mundo cayó en la Gran Depresión, lo cual estancó a las instituciones públicas por la ausencia total de recursos y optimismo. En EUA Roosevelt intentaba con su New Deal sacar del abismo a la economía americana. John Dewey y otros, intentaron convertir a la educación en un sistema dinámico e innovador, que a la vez se fuera renovando a sí mismo, este movimiento se conoció como Educación Progresista y empleaba teorías del conductismo. Estas ideas impulsaron las directrices de una investigación de ocho años para examinar la efectividad de planes de estudios innovadores y estrategias de enseñanza que empleaban treinta escuelas de EUA (Smith y Tyler, 1942). Más allá del impacto de ese estudio, lo relevante es el planteamiento sobre el currículum que necesitaba organizarse en torno a los objetivos educativos como base de la planificación y desarrollo, a la par que se constituiría en el referente evaluativo (Lukas y Santiago, 2009; Tejada, 1999).

El enfoque de Tyler constituyó un claro avance sobre los enfoques centrados en el alumno y dirigidos a la medición que habían sido de uso común. La justificación era de naturaleza sistémica, elegante, concisa e internamente lógica. Guba y Lincoln (1981), sugieren que esa elegancia se basaba en la sencillez pues el fundamento era fácil de entender y cubría todas las contingencias que se reconocían en el momento de su aplicación.

Además, su modelo se basaba en la tradición científica prevaleciente. El enfoque de la medición se había preferido pues parecía científico -especialmente en las métricas provenientes de los análisis cuantitativos- y, por lo tanto, proporcionaba un aura de legitimación para el incipiente campo de la valoración. En consecuencia, se derivó toda una serie de implicaciones que pueden caracterizarse sintéticamente por lo siguiente (Tyler, 1950, 1973):

- Tyler diferenció los conceptos de medición y evaluación, dejando en claro que la evaluación es un proceso.

- La medición es simplemente un procedimiento sistemático para la asignación de números (puntuaciones, medidas, escalas, indicadores) a propiedades especificadas de unidades experimentales del objeto de estudio.
- Para poder emitir un juicio se establecen objetivos conductuales como criterio referencial.
- Asumió que los profesores eran profesionales plenamente funcionales, competentes y autónomos para verificar su propio trabajo. Por lo tanto, ellos eran guía para seleccionar contenidos, elaborar materiales, estrategias didácticas, así como para la elaboración de instrumentos de evaluación.
- Todo lo señalado, apunta a todo un modelo de evaluación (que más adelante presentaremos).

Aunque el modelo de Tyler representó una importante reestructuración del campo, Guba y Lincoln (1981) argumentan que tenía varias desventajas y limitaciones. Primero, la justificación no conducía a emitir ningún juicio explícito de valor o mérito (por lo tanto, el modelo no proporcionaba resultados explícitos y omitía una forma de evaluar los objetivos); segundo, el modelo no proporciono estándares, o formas de derivar estándares, mediante los cuales se pudieran juzgar las discrepancias entre los objetivos y el desempeño; finalmente, el modelo no permite identificar las fortalezas y debilidades de un programa

1.5.1.3 La época de la inocencia: 1946 a 1957

A finales de los cuarenta e inicios de los cincuenta el tema de la evaluación educativa en EUA experimentó una expansión en la oferta educacional, del personal y las instalaciones dejando de lado el interés por responsabilizar a los educadores e identificar y abordar las necesidades de los menos privilegiados y resolver problemas del sistema educativo (Smith y Tyler, 1942). Esta etapa es considerada por Stufflebeam y Shinkfiel (2011) como una época de irresponsabilidad social enmarcada de profundos prejuicios raciales, segregación, exorbitado consumismo, despilfarro de recursos naturales,

abrumador desarrollo de la industria, desinterés por formar profesores competentes y solucionar los problemas del sistema educativo; que provocó el retraso de los aspectos técnicos de la evaluación. Stufflebeam y Coryn (2014), mencionan las características principales de este periodo:

- Las evaluaciones educativas eran efectuadas por los distritos escolares de EUA
- Las agencias federales y estatales aún no se involucraban profundamente en la investigación evaluativa.
- Los fondos para las evaluaciones eran escasos.
- Se vivía una escasa presión externa para apoyar a las evaluaciones en todos los niveles educativos; situación que terminaría con la llegada del próximo periodo en la historia de la evaluación.

1.5.1.4 La época del realismo: 1958 a 1972

A finales de los cincuenta y principios de la década de los sesenta la educación en EUA sufrió un cambio profundo -como respuesta a la evolución aeroespacial de Rusia- mediante la promulgación de la Ley de Educación y Defensa Nacional de 1958 que impulsaba mediante fondos federales la evaluación de proyectos de desarrollo curricular con el fin de estimular una serie de nuevos proyectos nacionales, especialmente en ciencias y matemáticas (Stufflebeam et al., 2002; Stufflebeam y Coryn, 2014).

Stufflebeam y Shinkfield (2011), señalan cuatro enfoques de evaluación que se emplearon durante catorce años en EUA, después del inicio de los estímulos gubernamentales:

- Enfoque Tyleriano. Se empleó para ayudar a definir objetivos para los nuevos planes de estudio y evaluar el grado en que los objetivos se alcanzaron más tarde.
- Nuevas pruebas estandarizadas. Se implementaron en todo EUA para reflejar mejor los objetivos, el contenido de los nuevos planes de estudio y para comenzar a monitorear el progreso educativo de los jóvenes.

- El enfoque de juicio profesional. Involucraba a expertos para calificar las propuestas y hacer visitas periódicas al sitio para verificar los esfuerzos de los contratistas.
- Muchos evaluadores estudiaron los esfuerzos de desarrollo curricular mediante el uso de experimentos de campo controlado.

La mayoría de investigadores en currículum de esa época participaron en la evaluación de nuevos planes de estudio bajo la tecnología curricular que se había desarrollado durante la última década. Sin embargo, Cronbach (1963), criticó duramente las conceptualizaciones orientadoras de la evaluación por ausencia de relevancia y utilidad; también argumentaba que las evaluaciones basadas en comparaciones de los resultados obtenidos con base en los test debían abandonarse, siendo entonces necesario reconceptualizar la evaluación hacia un concepto para recoger y formalizar información a quienes elaboran los currículos.

Las recomendaciones e ideas de Cronbach pasaron desapercibidas (Stufflebeam & Shinkfield, 2011). A mediados de los sesenta, EUA expandía su economía y vivía los inicios de la Gran Sociedad en donde iniciaba la agenda para favorecer a los más pobres y nociones de la rendición de cuentas. En respuesta a esas preocupaciones se promulgó el Acta de Educación Elemental y Secundaria de 1965 que incluía requisitos específicos para la evaluación (Stufflebeam & Shinkfield, 2011). Los encargados de evaluar se dieron cuenta que los instrumentos y estrategias que empleaban resultaban inapropiados para diagnosticar las necesidades y valorar los avances de los niños menos favorecidos. Dichos test plantearon el problema de oponerse a los preceptos del método de Tyler debido a que, al enfatizar las diferencias entre los objetivos de un lugar a otro, dejaban de lado las necesidades y niveles de éxito de los niños menos afortunados, lo cual limitaba a los profesores para que fijaran los objetivos de comportamiento.

En los últimos años de la década de los sesenta y e inicios de los setenta, la demanda de la evaluación de programas aumentó lo cual provocó que fuera necesaria para cubrir requisitos colocados en programas y proyectos educativos

por organizaciones gubernamentales (Stufflebeam y Kellaghan, 2003). Como anteriormente se señaló, la evaluación se centraba en las pruebas de estudiantes y aportes educativos de interés para las organizaciones de acreditación, el nuevo impulso comenzó a analizar una variedad de resultados, diseños de programas alternativos y la adecuación de las operaciones. Para cumplir con los nuevos requisitos de evaluación, los evaluadores utilizaron principalmente su experiencia en medición y psicometría, aunque también aprovecharon dos recursos: metodología de la investigación -principalmente cuantitativa, pero luego también cualitativa- y administración.

Aunque la teoría y la investigación de la administración ayudaron a mejorar la comprensión de la planificación y la toma de decisiones para la política escolar, muchas evaluaciones fueron realizadas por personal no capacitado que intentaba adaptar sin éxito métodos experimentales. Esto provocó confusiones en la evaluación, Stufflebeam y Shinkfield (2011) argumentan que esto ocurrió por la carencia de organizaciones dedicadas a evaluar y la inexistencia de revistas especializadas para fomentar el intercambio entre investigadores. La escasa literatura de la época incluía artículos no publicados que circulaban a través de una pequeña red clandestina de académicos. En este periodo la evaluación como campo tenía poca estatura y nula influencia política; los expertos en currículum no se ponían de acuerdo para cómo concebir la evaluación, carecían de identidad e inseguridad pues no sabían si debían ser investigadores evaluadores, reformadores, administradores, maestros, consultores o filósofos.

1.5.1.5 La época del profesionalismo 1973 al 2004

Stufflebeam y Coryn (2014), encuentran que después de 1973, el campo de la evaluación comenzó a cristalizarse y emerger como una profesión diferenciada de las demás, relacionada con (pero también distinta de) sus antecedentes de investigación y control. Particularmente durante la década de los setenta fue notable el esfuerzo de los investigadores por profesionalizar su campo. Los trabajos de Cronbach y Scriven dieron pauta para que los modelos evaluativos y la profesionalización de la actividad promovieran investigaciones evaluativas

sistemáticas (Tejada, 1999). A la par, aparecieron nuevos posicionamientos paradigmáticos (evaluación cuantitativa, evaluación cualitativa) con nuevas herramientas, técnicas e instrumentos de evaluación (Jiménez-Jiménez, 1999; Stufflebeam, 2001; Stufflebeam y Coryn, 2014).

Además, un número de revistas que aún existen como la *Educational Evaluation and Policy Analysis*, *Studies in Educational Evaluation*, *CEDR Quarterly*, *Evaluation Review*, *New Directions for Program Evaluation*, *Evaluation and Program Planning*, y *Evaluation News*, iniciaron la difusión de las diversas facetas de la evaluación del programa. Esto promovió la creación de centros gubernamentales y universitarios especializados en la evaluación del desarrollo curricular e investigación; organizaciones profesionales e institutos relacionados con la evaluación; e impulsó en la mayoría de universidades americanas la oferta de posgrados que incluían al menos un curso de metodología de evaluación (Stufflebeam, Madaus y Kellaghan, 2006). Esta época sencillamente la significamos como:

- Un desplazamiento de la evaluación centrada en objetivos conductuales hacia otra orientada a la toma de decisiones.
- Una fuerte crítica al paradigma científico positivista y conductismo.
- Apertura de nuevos paradigmas de corte cualitativo (con todas sus implicaciones).

1.5.1.6 La era de la expansión global y multidisciplinaria: 2005 al presente

La creciente profesión de la evaluación abarca una amplia gama de disciplinas y evaluadores de diversas perspectivas y antecedentes disciplinarios que cada vez más intercambian información, estudian posgrados interdisciplinarios, colaboran en proyectos de evaluación, publican juntos y se reúnen en convenciones de evaluación ampliamente reconocidas (Stufflebeam & Coryn, 2014). En 2004 bajo el liderazgo de Scriven, se estableció el *Journal of MultiDisciplinary Evaluation*, de acceso abierto que tiene el objetivo principal de mantener alta calidad de las publicaciones sobre desarrollo teóricos y aplicaciones prácticas. Claramente, la

profesión de la evaluación se está volviendo más dinámico en disciplinas y naciones de todo el mundo (Aziz et al., 2018; Stufflebeam & Coryn, 2014).

Al menos en EUA los requisitos federales han resurgido para aplicar el diseño experimental que Campbell definió en la década de los sesenta (Campbell & Stanley, 2015). Así mismo, muchas organizaciones internacionales, como el Banco Mundial y entidades similares, que históricamente se han basado en métodos de evaluación experimentales y econométricas, han comenzado lentamente un cambio hacia la evaluación participativa, la evaluación basada en la teoría, la autoevaluación, y otros modelos alternativos para evaluar sus esfuerzos humanitario (Stufflebeam & Coryn, 2014). Ahora bien, después de abordar los distintos periodos sobre la historia de la evaluación educativa surge la pregunta ¿Cuál es el concepto de evaluación?

1.5.2 Concepto de la evaluación

El concepto de evaluación ha estado sujeto a los cambios históricos propios del ámbito educativo, tanto en su teoría como en su práctica, tal y como se observa en el apartado anterior. De ahí que, a lo largo de los últimos años el concepto de evaluación educativa ha variado en función de las diversas posiciones filosóficas, epistemológicas y metodológicas que han predominado (Lukas y Santiago, 2009; Tejada, 1999). Estos autores, han clasificado la variedad de definiciones en cuatro categorías, a saber:

1. Definiciones que contienen especificaciones o normas sobre los atributos que han de haber conseguido los alumnos después de un proceso instructivo. Se corresponden con la conceptualización de Tyler, es decir, una evaluación sumativa, basada en los objetivos preestablecidos y que solamente contempla los logros de los estudiantes, olvidándose de los demás ámbitos educativos.
2. Definiciones que hacen referencia o se centran en la determinación del mérito o valor. A diferencia de las anteriores, no se reducen a la medición de los logros observados por parte de los alumnos. Por lo tanto, implica la emisión de un juicio valorativo sobre el mérito (capacidad del programa de

lograr lo que pretende respecto a un estándar) y el valor (capacidad del programa para responder necesidades) del objeto evaluado. Como ejemplo, podemos ver las concepciones de Suchman (1968) y Scriven (1991) en el Cuadro 3.

3. Definiciones que afrontan la evaluación como el proceso que proporciona información para la toma de decisiones. Este nuevo acercamiento surge en 1963 a partir de las ideas de Cronbach (Cuadro 3) y contempla más que la comparación con estándares, que conllevan la importancia de la medida y todo el proceso que se genera en torno a la misma. Evaluar, además de medir, implica la emisión de un juicio sobre la medida-valoración (Stufflebeam y Shinkfield, 2011) e incorpora nuevas funciones y momentos evaluativos para darles sentido (evaluación diagnóstica, formativa y sumativa). Además, se preocupa por la utilidad de la evaluación en la línea del perfeccionamiento o mejora de la práctica, con independencia de quién toma la decisión (académicos, gestores educativos, políticos, etc.). También es destacable el papel de los agentes evaluadores y la relación entre los distintos profesionales (evaluación interna, externa o heteroevaluación).
4. Definiciones que sintetizan y aglutinan los aspectos anteriores (Jiménez-Jiménez, 1999; Juste, 2000; Lukas y Santiago, 2009). En las que se abordan componentes, dimensiones o aspectos en los que el evaluador debe poner atención.

Cuadro 3. Principales conceptos de evaluación

Referente teórico	Definición o concepto
Tyler (1949):	El proceso de determinar hasta qué punto los objetivos educativos están siendo alcanzados por el programa curricular e instrucción.
Cronbach (1963):	Proceso de recopilación y uso de información para tomar decisiones sobre un programa educativo.
Stake (1967):	Proceso sistemático de emisión de juicios basado en una descripción de las discrepancias entre las ejecuciones de estudiantes-profesores, los estándares del aprendizaje y los criterios de enseñanza previamente establecidos.

Referente teórico	Definición o concepto
Suchman (1968):	La evaluación aplica los métodos de la ciencia a los programas de acción con el fin de obtener medidas objetivas y válidas de lo que dichos programas están logrando. La investigación evaluativa pregunta sobre los tipos de cambio deseados, los medios por los que se producirá este cambio y las señales por las que dichos cambios pueden reconocerse.
Alkin (1969):	Proceso para el reconocimiento de las áreas prioritarias de decisión que llevan a seleccionar la información apropiada para reconocer y analizar la información para transmitir datos que ayudan a tomar decisiones y la elección e alternativas.
Stufflebeam (1973):	La evaluación es el proceso de delinear, obtener y proporcionar información útil para juzgar las alternativas de decisión.
Taba (1974):	Proceso intrincado y complejo que comienza con la formulación de objetivos, que involucra decisiones sobre los medios para asegurar la evidencia de su cumplimiento, los procesos de interpretación para llegar a un significado de esta evidencia y los juicios sobre las seguridades y las deficiencias de los estudiantes y que finaliza con las decisiones acerca de los cambios y mejoras que necesita el currículum y la enseñanza.
Rossi (1981):	La aplicación del conocimiento de las ciencias sociales y los métodos de investigación para la orientación de programas sociales.
Gimeno (1981):	La comprobación de la validez de las estrategias didácticas, configuradas por las opciones que se toman de numerosas dimensiones de los elementos didácticos, en orden a la consecución de los objetivos didácticos.
Eisner (1985):	Proceso que ayuda a determinar si lo que se hace en la escuela contribuye a conseguir los fines valiosos o si es contrario a ellos.
Scriven (1991):	La evaluación se refiere al proceso de determinar el mérito, el valor o la valía de algo, o el producto de ese proceso. Los términos utilizados para referirse a este proceso o parte de él incluyen: evaluar, analizar, criticar, examinar, calificar, inspeccionar, juzgar, revisar, estudiar, probar. El proceso de evaluación implica alguna identificación de estándares relevantes de mérito, mérito o valor; alguna investigación del desempeño de los evaluadores en estos estándares; y alguna integración o síntesis de los resultados para

Referente teórico	Definición o concepto
	lograr una evaluación general o un conjunto de evaluaciones asociadas.
Patton (1997):	La evaluación del programa es la recopilación sistemática de información sobre las actividades, características y resultados de los programas para emitir juicios sobre el programa, mejorar la efectividad del programa y/o informar decisiones sobre la programación futura.
Vedung (1997):	La evaluación es una evaluación retrospectiva cuidadosa del mérito, el valor y el valor de la administración, el producto y el resultado de la intervención del gobierno, que se pretende que desempeñe un papel en situaciones prácticas futuras.
Weiss (1997):	Una evaluación consiste en examinar y sopesar un fenómeno frente a algún criterio explícito o implícito.
Jiménez-Jiménez (1999):	Proceso ordenado continuo y sistemático de recogida de información cuantitativa y cualitativa, que responda a ciertas exigencias (válida, creíble, dependiente, fiable, útil) obtenida a través de ciertas técnicas e instrumentos, que tras ser cotejada o comparada con criterios establecidos nos permite emitir juicios de valor fundamentados que faciliten la toma de decisiones que afectan al objeto evaluado.
Preskill y Torres (1999):	La investigación evaluativa es un proceso continuo para investigar y comprender los problemas críticos de la organización. Es un enfoque de aprendizaje que está totalmente integrado con las prácticas laborales de una organización que genera el interés y la capacidad de los miembros de la organización para explorar cuestiones críticas utilizando la lógica de evaluación.
Juste (2000):	La valoración, a partir de criterios y referencias preespecificados, de la información técnicamente diseñada y sistemáticamente recogida y organizada, sobre cuantos factores relevantes integran los procesos educativos para facilitar la toma de decisiones de mejora.
Rossi, Lipsey y Freeman (2004):	La evaluación de programas es el uso de métodos de investigación social para investigar sistemáticamente la efectividad de los programas de intervención social. Se basa en las técnicas y conceptos de las disciplinas de las ciencias sociales y está destinado a ser útil para mejorar los programas e informar la acción social destinada a mejorar los problemas sociales.

Referente teórico	Definición o concepto
Donaldson y Christie (2006):	La evaluación genera información para la toma de decisiones, a menudo respondiendo a la pregunta fundamental ¿Funciona? ¿Por qué funciona? ¿Para quién? ¿Funciona mejor? ¿En qué condiciones funciona? ¿Cómo podemos mejorarlo? Los evaluadores brindan a las partes interesadas del programa respuestas defendibles a estas importantes preguntas.
Russ-Eft y Preskill (2009):	La evaluación es una forma de indagación que busca abordar preguntas críticas sobre qué tan bien está funcionando un programa, proceso, producto, sistema u organización. Por lo general, se lleva a cabo con fines de toma de decisiones y debe dar lugar a un uso de los hallazgos por parte de una variedad de partes interesadas.
Lukas y Santiago (2009):	La evaluación es el proceso de identificación, recogida y análisis de información relevante (que podrá ser cuantitativa o cualitativa), de manera sistemática, rigurosa, planificada, dirigida, objetiva, creíble, fiable y válida para emitir juicios de valor basados en criterios y referencias preestablecidos para determinar el valor y el mérito del objeto educativo en cuestión a fin de tomar decisiones que ayuden a optimizar el mencionado objeto.
Stufflebeam y Shinkfield (2011):	Proceso de identificar, obtener y proporcionar información útil y descriptiva acerca del valor y el mérito de las metas, la planificación, la realización y el impacto de un objeto determinado, con el fin de servir de guía para la toma de decisiones, solucionar los problemas de responsabilidad y promover la comprensión de los fenómenos implicados.
Chen (2015):	La evaluación del programa es el proceso de recopilar sistemáticamente datos empíricos e información contextual sobre un programa de intervención, específicamente respuestas a qué, quién, cómo, qué preguntas ayudarán a evaluar la planificación, implementación y efectividad de un programa.

Fuente: Elaboración propia

1.5.3 Componentes de la evaluación

Como se ha podido observar y comprobar, en las definiciones precedentes (Cuadro 3), la evaluación es un término polisémico que se ha entendido de diversas formas. En cualquiera de las concepciones que hemos señalado pueden

intercambiarse los términos evaluación de programas o investigación evaluativa, y viceversa, lo cual no las invalida (Lukas y Santiago, 2009). Retomando las definiciones (Jiménez-Jiménez, 1999; Juste, 2000; J. F. Lukas y Santiago, 2009) que sintetizan la mayoría de conceptos en torno a la evaluación, a continuación, distinguimos una serie de componentes, dimensiones o aspectos en lo que el evaluador debe fijar su atención:

1.5.3.1 El objeto de evaluación

Cualquier componente del sistema educativo es susceptible de ser evaluado. Tradicionalmente, son los factores relevantes que integran los procesos educativos y que son capaces de armonizar la evaluación de la enseñanza, aprendizaje, los estudiantes, profesores, el programa educativo y el currículum.

1.5.3.2 Finalidad

Las funciones que se le otorgan a la evaluación en relación a distintos criterios. Hace más de cincuenta años Scriven (1967) se centró en las dos funciones más importantes de la evaluación educativa y acuñó los términos de evaluación formativa y evaluación sumativa. La función formativa tiene una función autorreguladora de proceso de aprendizaje, por lo que usualmente emplea metodologías cualitativas que permitan recoger y analizar la información sobre los procesos educativos. Además, se espera que sirva para tomar decisiones sobre el desarrollo del programa, mientras que, en la sumativa, nos muestra los resultados obtenidos por el programa para tomar decisiones de certificación, promoción, dar por finalizado el programa o extenderlo. Las diferencias entre ellas se pueden examinar en el Cuadro 4.

Cuadro 4. Diferencias entre la evaluación formativa y sumativa

Características	Evaluación formativa	Evaluación sumativa
Propósito	Mejorar una intervención educativa, una unidad didáctica, un programa curricular, el centro, etc.	Constatar la eficacia de los programas, acciones educativas, o resultados obtenidos
Interés	Cualidades y defectos del objeto evaluado	Consecución de los objetivos de la acción

Características	Evaluación formativa	Evaluación sumativa
Resultados deseados	Sugerencias para la mejora	Juicios sobre resultados y eficacia
Nivel deseado de generalización	Limitado al contexto específico evaluado (grupo/alumnado)	Comparación entre alumnos/grupos
Supuestos básicos	La información obtenida es empleada para mejorar el programa	Lo que funciona en un contexto opera de manera similar en otros
Metodología	Cualitativa: informes orales, recogida de información observacional, etc.	Cuantitativa: pruebas estandarizadas y limitadas en el tiempo
Tiempo	Utilidad para la audiencia en el contexto estudiado	Capacidad para establecer generalizaciones y aplicaciones a futuras acciones, programas, etc.
Objetivos últimos pretendidos	Evaluación para la mejora: utilidad para la audiencia	Evaluación de la mejora producida: comparación con otras acciones o programas

Fuente: Tomado de Escudero (2007).

1.5.3.3 El momento evaluativo

Tiene que ver con el periodo en el que se llevará a cabo la acción evaluativa, está condicionado por el objeto evaluado y el propósito de la evaluación. De forma general se distinguen tres momentos inicial, procesual y final (Cuadro 5):

- **Evaluación inicial.** Se aplica antes del comienzo de una acción evaluativa. Si hablamos de evaluación de programas, se realiza antes de poner en marcha el programa, es decir, en la etapa de diseño curricular. De forma común integra tres aspectos: pertinencia del programa con la realidad, coherencia interna y rentabilidad económica.
- **La evaluación procesual.** Su objetivo es detectar en qué medida se cumple el diseño curricular. Se basa en la recolección periódica de información proveniente de los procesos, actividades y productos para contrastarla con las metas preestablecidas, de tal manera que se vislumbren las fortalezas y debilidades del programa en aras de reforzar, subsanar, corregir o precisar el propio proceso.

- Evaluación final. Es aquella que se efectúa cuando se termina un proceso de enseñanza-aprendizaje o al finalizar un programa educativo. En este último caso, pretende valorar la congruencia entre los objetivos plasmados en el diseño curricular, así como los efectos secundarios o efectos no esperados. Aquí aparecen conceptos de la administración educativa relativas a la eficacia, eficiencia y efectividad del programa. A este mecanismo también se le puede llamar evaluación *ex post*, de fin de proyecto, a posteriori y terminal.

Cuadro 5. Diferencias entre la evaluación formativa y sumativa

Finalidad	Momento	Objetivos	Decisiones a tomar
Diagnóstica	Inicial	*Identificar las características de los participantes (intereses, necesidades, expectativas). *Identificar las características del contexto (posibilidades, limitaciones, necesidades, etc.). *Valorar la pertinencia, adecuación y viabilidad del programa.	*Admisión, orientación, establecimiento de grupos de aprendizaje. *Adaptación-ajuste e implementación del programa.
Formativa	Procesual (también llamada continua)	*Mejorar las posibilidades personales de los participantes. *Dar información sobre su evolución y progreso. *Identificar los puntos críticos en el desarrollo del programa. *Optimizar el programa en su desarrollo.	*Adaptación de las actividades de enseñanza-aprendizaje (tiempos, recursos, motivación, estrategias, tol docente, etc.).
Sumativa	Final	*Valorar la consecución de los objetivos, así como los cambios producidos o no. *Verificar la valía de un programa de cara a satisfacer las necesidades previstas.	*Promoción, certificación, reconsideración de los participantes.

*Aceptación o rechazo del programa.

Fuente: Tomado de Tejada (1999).

1.5.3.4 La valoración de la información

Distingue los criterios aplicados a las diversas unidades de información, y las referencias o estándares utilizados para emitir juicios globales sobre el programa evaluado. Es menester destacar que los criterios pueden ser los de variedad, precisión, claridad, exactitud. En cuanto a las referencias, las tres fundamentales son la normativa, criterial y personalizada. Juste (2000), hace hincapié en que los criterios deben derivarse de forma coherente y armónica de los objetivos educativos a los que sirve el programa.

1.5.3.5 El evaluador

Se refiere a la persona o las personas involucradas en el proceso evaluativo. Identificarlos, nos puede ayudar a distinguir entre la evaluación interna (cuando agentes de propia entidad, pero no directamente involucrados en el programa, son los encargados de llevar a cabo la investigación evaluativa) y externa (en la que participan agentes externos al programa académico, normalmente con metodología cuantitativa, para comprobar el grado de implementación y presumiblemente facilitar su desarrollo), así como las ventajas e inconvenientes entre ellas (Cuadro 6).

Cuadro 6. Ventajas y desventajas de la evaluación interna y externa

	Ventajas	Inconvenientes
Evaluación interna	<ul style="list-style-type: none"> *Legitimidad conferida al proceso. *Mejor comunicación. *Relación más estrecha con las decisiones de mejora que se puedan adoptar. *Mayor conocimiento y comprensión del objeto que se evalúa. *Mayor conocimiento del contexto. *Mayor probabilidad de que los involucrados en el programa acepten la evaluación 	<ul style="list-style-type: none"> *Carencia de tiempo. *Ausencia de distancia emocional y el compromiso de los agentes puede hacer que el proceso evaluador se convierta en una autojustificación. *Menor objetividad y credibilidad. *Falta de contraste externo.

Evaluación externa	<ul style="list-style-type: none"> *Mayor tiempo de dedicación a la evaluación. *Mayor rigurosidad debida a la mayor especialización técnica. *Mayor credibilidad de los resultados obtenidos. Imparcialidad de las opiniones. *Establecer una referencia externa en las valoraciones. *Mayor independencia 	<ul style="list-style-type: none"> *Dificultades para entrar en la vida del centro. *Mayor rechazo por parte de la comunidad escolar. *Sesgo informativo.
---------------------------	---	--

Fuente: Tomado de Lukas y Santiago (2009).

1.5.3.6 El modelo paradigmático

Condiciona el modelo evaluativo a seguir y está íntimamente ligado al objeto de estudio. Establece las interacciones entre las variables implicadas. Como resultado, es necesario conocer a detalle el diseño curricular así como la teoría evaluativa congruente al programa o plan de estudios, pues de esto dependerá la metodología que se utilizará, la forma en que se juzgarán o valorarán los datos, la audiencia con la que se trabajará, los instrumentos y técnicas a utilizar (Alkin, 2013). Más adelante abordaremos a detalle esta cuestión.

1.5.3.7 La finalidad

El proceso evaluativo ha de tener una utilidad para orientar la toma de decisiones toda vez que se presente un informe de resultados. Se espera que ofrezca buenas respuestas a las preguntas planteadas inicialmente. Para que la investigación evaluativa cumpla su función, es preciso cuidar cómo los informes son difundidos y, consecuentemente, el modo en que serán utilizados y procesados por los agentes educativos y sociales (Escudero, 2007). El informe debe ser aprovechado para crear condiciones y capacidades que permitan a los miembros de la comunidad educativa reflexionar, discutir, entender y tomar decisiones informadas.

1.5.3.8 Recomendaciones pertinentes

Recomendar acciones específicas que procedan a mejorar lo evaluado. Uno de los temas de interés, en este sentido, es el que refiere a la utilización de la evaluación. Es preciso no perder de vista sus incidencias y repercusiones; sólo así la evaluación, en unos casos, puede servir no sólo para certificar aprendizajes, sino, lo que es más importante para facilitarlos e igualmente para coadyuvar la toma de decisiones informadas (Escudero, 2007).

1.5.4 Teoría de la evaluación

En la literatura especializada sobre evaluación de programas, han tratado de categorizar las principales teorías, para ello, usualmente retoman o abordan los estudios de Tyler, Campbell, Stufflebeam, Scriven, Stake, Patton, entre otros. Con el propósito de facilitar esta labor, Alkin (2013) examinó varias teorías prescriptivas para contar con un marco que muestre cómo sobresalen y se relacionan sus características distintivas. Después de múltiples acercamientos Alkin (2013) y Christie y Alkin (2008) plantean que las raíces de este campo se encuentran en el estudio de la responsabilidad social, investigación social sistemática y su epistemología (Figura 6) a continuación se enlista cada una de ellas:

- La responsabilidad social. Es ampliamente utilizada para evaluar programas gubernamentales que cuenta con financiamiento y se lleva a cabo con la finalidad de mejorarlos.
- La investigación social sistemática. Emanada de la preocupación por emplear un conjunto de procedimientos metodológicos y justificables para determinar la responsabilidad y promover la rendición de cuentas.
- La epistemología. Trata de validar el conocimiento en la que se incluyen afirmaciones de valor, la naturaleza de las afirmaciones universales y la opinión de la verdad de los que hacemos que sea.

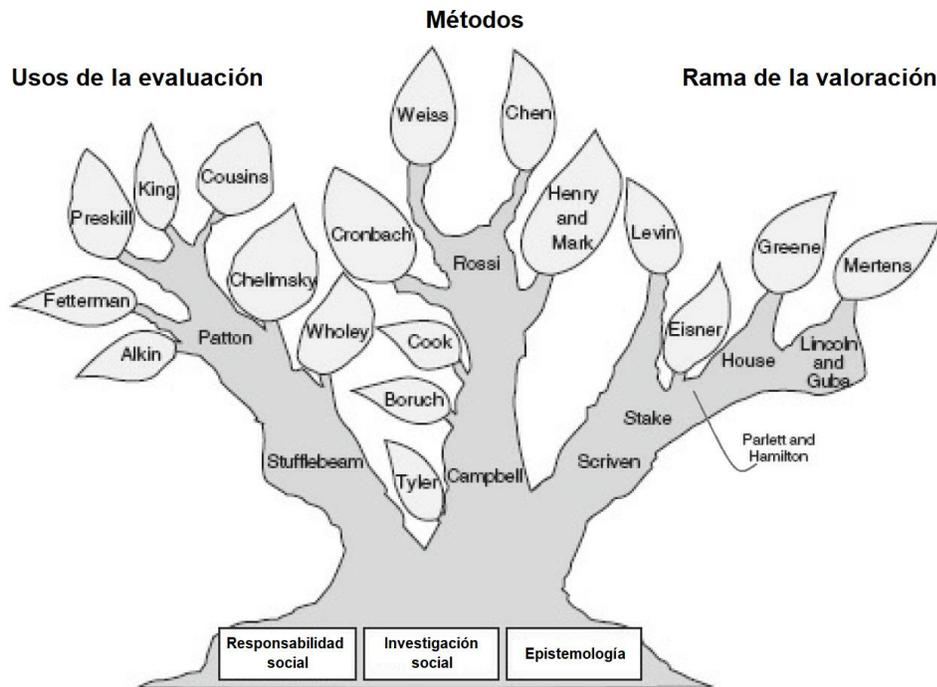


Figura 6. Árbol de la teoría de evaluación

Fuente: Tomado de Alkin (2013).

Estas tres raíces, proporcionan la base el razonamiento sobre el que ha crecido el árbol de la teoría de la evaluación (Alkin, 2013) y sus diversas ramificaciones. La rama central surge de la investigación social que se guía principalmente por la metodología de la investigación. Los teóricos de esa rama suelen estar interesados en obtener conocimiento dadas las limitaciones contextuales. A la derecha se encuentra la rama de valoración que inicialmente fue impulsada por el trabajo de Scriven (1967) y Stake (1967) que establecen el papel vital de la valoración en la evaluación. Esta rama se divide en dos, objetivista y subjetivista, que distingue las dos perspectivas fundamentales que informan el proceso de valoración⁴.

⁴ Los subjetivistas argumentan que los juicios de valor deben basarse en hechos públicamente observables. Debido a que la acción humana está gobernada por factores subjetivos, una característica única de la conducta humana es su significado subjetivo, y cualquier ciencia que ignore el significado y el propósito no es ciencia social. El lado objetivista de la rama, por otro lado, es próximo a la rama de métodos, porque el pensamiento objetivista es compatible con las ideas filosóficas pospositivistas que, en general, informan el trabajo de los teóricos de métodos (Alkin, 2013).

Siguiendo la Figura 6, en el extremo izquierdo se encuentra la rama que hace referencia al uso de la evaluación, ésta contempla las investigaciones de Stufflebeam como base para orientar las evaluaciones hacia la toma de decisiones y las formas en que se utilizará la información. Alkin (2013), advierte que las tres ramas no deben considerarse independientes entre sí, sino que reflejan una cualidad relacional entre ellas que pone énfasis en los enfoques teóricos. Así, por ejemplo, en la rama de la valoración se observa el trabajo Scriven quien proclama que la evaluación es la ciencia de la valoración, al continuar subiendo por esa rama se observan dos bifurcaciones, el trabajo de Levin (quien refleja la importancia de la metodología en su enfoque y su postura se inclina hacia el tronco de los metodólogos) y Mertens (que proporciona un marco para comprender los problemas de poder, discriminación y opresión pero da una importancia secundaria a los métodos).

De ahí que, identificar a cada uno de los teóricos presentes en el árbol de la evaluación, nos ayuda a contar con la suficiente claridad metodológica para disponer del modelo más adecuado para cada caso de estudio. De acuerdo con lo anterior, a continuación, se expone cada uno de los enfoques:

- **Métodos**

- Donald T. Campbell (1957). Propuso una tipología de validez (Campbell, 1957; Campbell y Stanley, 2015) que introdujo los conceptos de validez interna y validez externa, delineó diseños de investigación experimentales y cuasi-experimentales. Las opciones en la metodología de Campbell y Stanley (2015) permitieron a los investigadores probar hipótesis causales y argumentaron que los investigadores, así como los evaluadores deberían evaluar hasta qué punto un proyecto ha causado los resultados observados y que la mejor manera de obtener hallazgos válidos sobre causa y efecto es a través de la aplicación rigurosa de experimentos controlados. Alkin (2013), menciona que Suchman se apropió de los primeros escritos metodológicos de Campbell como un paradigma para la evaluación.

- Peter H. Rossi (1956). Presentó una visión de la investigación evaluativa aplicando un amplio repertorio de métodos de investigación social para brindar información creíble para ayudar en la formación de políticas públicas, diseño de programas, evaluación de la efectividad y la eficiencia de las políticas sociales y los programas sociales (Alkin, 2013). Su punto de vista de evaluación implica emitir juicios sobre lo que se está evaluando, para ello requiere que: se evalúen las necesidades -responde a si el programa aborda correctamente su objeto de estudio o problema social que aborda; la teoría que sustenta el programa a evaluar; implementación -¿El programa se desarrolla con base a lo establecido?; el impacto del programa -que será efectivo en el sentido de que los resultados deseados son estadísticamente significativos; y eficiencia -responde a si los beneficios del programa justifican los costos del programa para la sociedad y los participantes.
- Ralph W. Tyler (1950). Utilizó la palabra evaluación para referirse a investigar lo que los estudiantes estaban aprendiendo, creía que la mejora continua de los cursos requería evaluar el progreso continuo del estudiante a la luz de los objetivos educativos (Tyler, 1973). Vio la construcción de pruebas y el desarrollo del currículum como un esfuerzo cooperativo entre maestros y desarrolladores de pruebas (Madaus y Stufflebeam, 1988; Tyler, 1973). El proceso de construcción de las pruebas incluía nueve objetivos educativos a considerar: recordar hechos, principios y términos técnicos relevantes; comprender la terminología técnica; obtener inferencias de datos específicos y proponer hipótesis; planificar un experimento para probar las hipótesis; aplicar principios generales a nuevas situaciones; hacer observaciones precisas; desarrollar habilidades en el uso de herramientas esenciales; expresar ideas de manera eficaz; e indicar las fuentes que tenían más probabilidades de proporcionar información confiable (Tyler, 1950). Este investigador, sugirió que los

objetivos de instrucción no eran la única base sobre la cual construir una evaluación integral, argumentando que era importante descubrir muchas otras cosas para comprender lo que estaba sucediendo en un programa y para guiarlo, para ello puso énfasis en los objetivos conductuales que años más tarde fue uno de los aspectos incomprensidos de su enfoque (Alkin, 2013). En cuanto a la evaluación del currículum, sostuvo que las escuelas deben considerar las siguientes ideas clave: la educación busca cambiar el comportamiento de los estudiantes en formas deseables; estos cambios son los objetivos de la escuela; la evaluación debe evaluar el grado en que se alcanzan estos objetivos; el comportamiento humano es demasiado complejo para ser medido con un solo instrumento en una sola dimensión; las evaluaciones deben considerar cómo se organizan los patrones de comportamiento; las pruebas de lápiz y papel no son suficientes para evaluar todos los objetivos; las formas en que las escuelas miden los resultados determinan qué se enseña, cómo se enseña, qué se aprende y cómo se aprende; la responsabilidad de la evaluación pertenece al personal y la clientela de la escuela (Alkin, 2013).

- Robert F. Boruch (1974). Aplicó los modelos de datos empíricos de Campbell para ajustar modelos estadísticos de rasgos latentes a matrices de correlación múltiples utilizando análisis de factor de máxima verosimilitud restringida, su objetivo era modelar las relaciones entre rasgos como la capacidad de liderazgo, el talento y la productividad, basándose en calificaciones separadas hechas a cada individuo por subordinados, superiores, y compañeros. A finales de los sesenta desarrolló empatía y admiración por los antropólogos y etnógrafos, eso lo llevó a conectar adecuadamente las encuestas o los experimentos estadísticos con la investigación cualitativa (Riecken y Borouch, 1974).

- Thomas D. Cook (1993). Propone una alternativa de la generalización de las relaciones causales para superar el problema de que todo experimento evaluativo requiere un muestreo aleatorio (Campbell, 1957) para poder generalizar construcciones de causa y efecto en poblaciones humanas y extrapolar la información obtenida. Sin embargo, Cook (1993), menciona que los estudios de intervención además de ser costosos, pueden tener la debilidad de que la población de estudio se niegue -o no contesten- a participar en el experimento y, además, la ganancia en la generalización en algunas ocasiones puede ser limitada. Por consiguiente, propone recurrir a la similitud proximal como técnica de emparejamiento como un marco no solo para efectuar generalizaciones, sino también mejores resultados (Alkin, 2013; Cook, 1993). Para ello, invita a: realizar una descripción multivariable exhaustiva del constructo objeto, esto debe basarse explícitamente en la literatura previa y también especificar cuáles de los atributos del constructo se consideran prototípicos; describir y analizar fuentes heterogéneas de irrelevancia teórica; la discriminación de constructos objeto de sus cognados; muestreo de variables externas al modelo que sean sustancialmente significativas para probar si condicionan una conexión causal; y la identificación de los componentes casualmente impactados de una categoría de efecto y cualquier facto que pueda mediar la relación entre las dos.
- Lee J. Cronbach (1980). Clasificó sus enfoques de evaluación según los intereses y valores del objeto a evaluar (Alkin, 2013). Cuatro grupos principales agrupan sus diversas metodologías, aquellas que sirven a i) los intereses de eficiencia de los formadores de política; ii) la responsabilidad e intereses de mejora de los gerentes de programas; iii) la comprensión e intereses de desarrollo de personal; y iv) los intereses de cambio democrático y social de los beneficiarios de un programa. Puntos que dejan entrever su visión de informar sobre problemas sociales persistentes y, por ende, promover el

mejoramiento social (Madaus et al., 1983; Stufflebeam y Coryn, 2014). Considerando que, en todas las etapas de la evaluación, la información debe ser clara (todos los agentes deben comprenderla), oportuna (debe llegar cuando se necesite), exacta (los observadores así lo deben contemplar), válida (debe incluir conceptos y valoraciones vinculadas con la realidad), amplia (propone alternativas políticas para que la organización pueda alcanzarlas o diseñar nuevas). Para ello Cronbach destaca la importancia de poner atención a múltiples características como la precisión, la calidad, los factores contextuales (Alkin, 2013) y no defiende una metodología en particular recomendando que el evaluador no declare lealtad a una metodología cuantitativa-científica-sumativa ni a una metodología cualitativa-naturalista-descriptiva sino más bien utilice la diversidad de enfoques para las diversas etapas del estudio que promuevan una comprensión integral del desafío que brinde retroalimentación constructiva a los implementadores de programas y clientes (Cronbach et al., 1980).

- Carol H. Weiss (1972). Argumenta que la evaluación tiene como objetivo ayudar a mejorar las cosas, es una especie de investigación aplicada que no implica necesariamente pasos predeterminados o métodos fijos, busca la objetividad, trata de ver que todos los puntos de vista de los actores relevantes sean representados, no da prioridad a la voz del patrocinador, señala los límites de la evaluación, trata de generar resultados que se incorporarán a la toma de decisiones y además de emitir juicios puede identificar los aspectos particulares del desempeño de un programa (Weiss, 1972). Puede ser cuantitativa o cualitativa y, a menudo una combinación de ellas (métodos mixtos); lo importante es que ésta sea un trabajo empírico sistemático realizado con atención al método (Alkin, 2013) y para que sea más efectiva, debe ser descriptiva e inductiva (Stufflebeam & Shinkfield, 2011).

- Huey T. Chen (1990). Se centra en la evaluación basada en la teoría, bajo la premisa de proporcionar evidencia evaluativa que tiene credibilidad científica y valor práctico para atender las necesidades de evaluación de las partes interesadas (Alkin, 2013). La credibilidad científica refleja la medida en que la evaluación cumple con estándares que provee el método científico y el valor práctico se refiere a la información relevante y útil producto de la intervención. Este tipo de evaluación utiliza la teoría del programa como marco conceptual para ampliar el alcance de la evaluación por lo que es producto de una configuración sistemática de los supuestos prescriptivos y descriptivos de las partes interesadas que subyacen a los programas ya sean explícitos o implícitos. Los supuestos descriptivos se ocupan de los procesos causales que se espera que sucedan para alcanzar las metas del programa y los supuestos prescriptivos se refieren a las acciones que se deben tomar en un programa para producir cambios deseables (Chen, 1990, 2005). En palabras de Alkin (2013), este método tiene como supuestos que: la partes interesadas participen, se comprenda su opinión y se incorporen sus intereses; se integre un enfoque holístico que evalúe los méritos del programa; se examine la estructura del programa, el procedimiento de implementación y los mecanismos causales para proporcionar información útil; los investigadores estén muy atentos en el rigor científico, al dialogo y colaboración con los interesados; los resultados y metodología sean publicables para contribuir al campo de la evaluación.
- Melvin M. Mark y Gary T. Henry (2000). Incluyen la noción de evaluación como una toma de sentido asistida con múltiples rutas que facilita a los evaluadores y a las personas involucradas estar al tanto de un conjunto de preguntas, diseños, métodos alternativos y la emisión de juicios razonables y defendibles (Alkin, 2013). La noción de estos investigadores, además de ubicar la práctica de la

evaluación en un contexto más amplio de juicios humanos y procesos de acción, acomoda enfoques centrados en el usuario en los que el evaluador atiende las necesidades de información de las partes interesadas para facilitar su uso. La idea de evaluación como sentido asistido sirve como recordatorio de que las herramientas de evaluación son creadas para ayudar a la toma de decisiones con datos que son producto del uso de metodología cuantitativa que incluyen la implementación de diseños cuasiexperimentales o experimentales para estimaciones más precisas (Mark, Henry y Julnes, 2000). Para poder llevar a cabo este procedimiento, el evaluador debe comprender cuáles de los objetivos previstos por un programa son mejor valorados por varios grupos, así como las consecuencias o los efectos negativos que tomen los grupos importantes. Los propósitos de la evaluación son: evaluar el mérito y valor, cuando la evaluación esté destinada a respaldar juicios finales; mejorar el programa, cuando la evaluación esté destinada a señalar cambios; rendición de cuentas y supervisión, cuando la evaluación esté diseñada para cumplir con mandatos legislativos o de otro tipo; y desarrollar conocimiento para comprender la naturaleza de un problema social o nuevos enfoques para su solución (Mark et al., 2000).

- **Valoración**

- Michael Scriven (1967). Introdujo los conceptos de evaluación formativa y sumativa, ha generado más de cuarenta obras respecto a la evaluación (Scriven, 1967). Desarrolló su concepción de la evaluación -sobre una postura filosófica- como la valoración sistemática del valor o mérito de las cosas, y ha hecho hincapié en que los evaluadores deben emitir juicios de valor justificables más que medir cosas o determinar si las metas han sido alcanzadas (Stufflebeam & Shinkfield, 2011). En Alkin (2013), propone tres revoluciones a la concepción de la evaluación, la primera (R1) tiene

que ver con capacitar a los científicos y otros disciplinarios para tratar la evaluación como una disciplina investigativa que involucra la identificación y validación de estándares relevantes para el mérito-valor-importancia de tales fenómenos y la síntesis de esos estándares con los hechos empíricos sobre el objeto de estudio para generar una conclusión evaluativa. La segunda revolución (R2) compromete toda la práctica científica que, en palabras de Scriven, pocos científicos aceptarían, pues implica el cambio de pensar en la evaluación como una mera disciplina respetable a reconocerla como la disciplina “alfa” que desarrolla y valida los estándares de calidad de las disciplinas. La tercera revolución implica el funcionamiento de la R1 y R2 y consiste en extender el estado de la evaluación al de una disciplina paradigmática aplicada esto implica que cada una de las ciencias sociales puedan ser vistas como disciplinas con alcance evaluativo y adopten la conceptualización de la naturaleza y el papel de la evaluación.

- HM Levin (2000). Su interés particular se encuentra en establecer la rentabilidad como herramienta de decisión en la educación, un área que cuenta con escasa historia de uso en este tipo de análisis ya que la mayoría de alternativas educativas no cuentan con resultados que puedan convertirse en medidas monetarias, con la excepción de aquellas que están diseñadas para aumentar directamente la productividad, ingresos y el empleo del mercado laboral (Alkin, 2013). Es entonces que, cuando se tienen en cuenta los costes como los resultados, se dispone de información para realizar una comparación de rentabilidad. Normalmente, esta comparación se expresa en ratios de rentabilidad, es decir, el costo por unidad de los efectos educativos. El objetivo general es considerar no solo la eficacia, sino también cómo se puede lograr un costo menor, dando preferencia a las alternativas con menor costo por resultado o mayor resultado por unidad de costo. Junto con la ayuda de Lee Cronbach, Levin propuso

un método de tres pasos en el que primero se especifican a detalle los ingredientes o recursos particulares requeridos para cada intervención que se obtienen de informes descriptivos, entrevistas y documentación. En segundo lugar, una vez establecidos los ingredientes, se les asigna un valor monetario o precio sombra. Finalmente, una vez obtenidos los costos de los ingredientes individuales, se suman para estimar el costo total de una alternativa; que en educación se miden normalmente por alumno o por participante para comparar la efectividad de costo entre alternativas (Levin y McEwan, 2000).

- Robert E. Stake (1967). Ha contribuido al Desarrollo filosófico y teórico de la evaluación educativa en la que contempla al evaluador como aquel que trabaja con y para el servicio de una amplia gama de clientes, incluyendo profesores, administradores, elaboradores de currículum, estudiantes y el público en general (Stufflebeam & Shinkfield, 2011). Argumenta que cuando la evaluación es formal se debe centrar en el aquí y en el ahora (Stake, 1967), es decir, en el mérito del estudio de caso, para ello, el diseño evaluativo debe responder a los problemas actuales, las decisiones que se deben tomar y los valores que necesitan protección (Stufflebeam & Coryn, 2014) la evaluación receptiva es el término que se utiliza para enfatizar esa inmediatez, esa localización, esa particularidad de la calidad educativa (Stake, 2004) que hace uso de los métodos de la evaluación informal -familiarizarse con el objeto de estudio, observar actividades, entrevistar a personas de diferentes formas familiarizadas con el evaluando y buscar documentos que revelen el pasado- pero también un esfuerzo sostenido y disciplinado para conocer la calidad y la insuficiencia (Alkin, 2013). Los diversos enfoques de la evaluación receptiva se denominan investigación evaluativa, evaluación de políticas y evaluación de la teoría de programas, ésta depende mucho de las percepciones y el juicio de

los participantes en razón de que hay cualidades y problemas que nadie conoce y el evaluador necesita encontrarlos para elegir entre los hallazgos para informar a los clientes, los juicios de calidad encontrados, así como los propios, a la luz de criterios y estándares, la historia, la política, las personas y la gobernanza (Alkin, 2013).

- Eisner (1974). Ha puesto énfasis en valorar y juzgar la cultura, así como las opiniones de la amplia gama de usuarios de la evaluación afirmando que la valorización es un elemento crítico en el proceso de evaluación (Eisner, 2013). Para Eisner, el propósito de la evaluación es asegurar que ésta ocurra rápidamente e informe una amplia gama de usos relevantes para los interesados (Eisner, 1974). Para lograrlo, se requiere un evaluador con experiencia, capaz de realizar el trabajo consultivo, crear confianza para que los hallazgos sean receptivos, claros procesables y que se actúe en consecuencia (Stufflebeam & Coryn, 2014).
- Malcolm Parlett y David Hamilton (1972). A inicios de la década de los setenta argumentaron enérgicamente contra los enfoques clásicos de la evaluación, proponiendo la evaluación iluminativa como una alternativa para el estudio de programas innovadores (Alkin, 2013). Se trata entonces, de un enfoque relacionado con la antropología social, la psiquiatría y la observación participante. Su principal preocupación es la descripción e interpretación más que la medición y la predicción. Rechaza al paradigma instrumental sobre las siguientes bases: la lógica de la aleatorización reduce a los individuos e instituciones a parámetros y factores, divorciando el estudio del complejo mundo real; asume que los programas innovadores experimentan poco o ningún cambio durante el periodo de estudio; no logra articular las preocupaciones de los diferentes grupos de interés; y en efecto, desvía la atención de las cuestiones de la práctica educativa a preocupaciones burocráticas (Parlett y Hamilton, 1972). Para contrastar estas limitaciones, la evaluación iluminativa se basa

en dos conceptos principales: 1.- el sistema de instrucción (considera las modificaciones que realizan los administradores, profesores, técnicos y la interpretación-reinterpretación de los contenidos curriculares por parte de los estudiantes, con la finalidad de superar la idea del enfoque clásico que evalúa un conjunto de supuestos pedagógicos y detalles técnicos que idealizan el programa sin considerar el sistema de instrucción para su entorno particular), y 2.- el entorno de aprendizaje (es la red de factores culturales, sociales y psicológicos que afectan el entorno en el que trabajan estudiantes-profesores y delinear los procesos de enseñanza-aprendizaje). Finalmente, el objeto fundamental de este tipo de evaluación es el de analizar los procesos de negociación en el aula (Alkin, 2013).

- Ernest R. House (1999). En los setenta defendió la legitimidad de los estudios cualitativos, al buscar ampliar su perspectiva concibió que las evaluaciones eran argumentos en las que los evaluadores presentaban evidencia a favor y en contra; al desarrollar tales argumentos utilizaban métodos tanto cuantitativos como cualitativos, lo que lo llevó a concluir que éstas eran más que métodos, estas ideas tuvieron aceptación y llegaron a evaluadores como Lee Cronbach y Guba que les llevó a reformular y avanzar en sus enfoques evaluativos (Alkin, 2013). Mientras tanto, junto con Stake y Tom Hastings, experimentó con estudios de caso, el uso de muestreo aleatorio simple y elementos literarios para otorgar coherencia y significado a la evaluación para ésta pudiera transmitir valores poderosos y compartidos a través de la metáfora, imágenes y medios no literarios (Alkin, 2013). Para los ochenta House examinó al menos 60 modelos de evaluación y al analizarlos, detectó similitudes entre ellos, esto lo llevó a proponer ocho enfoques básicos generalizando que la verdad, la belleza (coherencia) y la justicia eran tres criterios amplios mediante los cuales se puede juzgar a las evaluaciones (Alkin, 2013). Durante los noventa exploró la naturaleza institucional

de la evaluación y le surgió la idea de que en alguna etapa del desarrollo capitalista, las actividades gubernamentales debían justificarse aún más y que la evaluación profesional emergería para desempeñar un papel legitimador (así comenzó la evaluación de los programas de la Gran Sociedad), al final de esa década se concentró en los valores y la evaluación democrática concibiendo que es posible llegar a conclusiones evaluativas imparciales cuando el evaluador incluye los puntos de vista, perspectivas e intereses de las partes interesadas relevantes (House y Howe, 1999).

- Jennifer C. Greene (2006). Su enfoque educativo y compromiso con los valores para la evaluación en educación se basa principalmente en ideas de Stake y House, argumenta que todos los enfoques de evaluación sirven para promover algún conjunto de valores, ya que inherentemente su esencia es hacer juicios de valor basados en ciertos criterios de calidad (Greene et al., 2006). Esta investigadora expone que para cumplir con el compromiso evaluativo, es importante: incluir los múltiples puntos de vista de las partes interesadas (con base en su experiencia y logros); analizar los vínculos entre lo que los programas asumen que están logrando sus actividades y lo que realmente sucede (evaluación basada en la teoría); privilegiar el propósito evaluativo del aprendizaje; considerar el contexto local para comprender la calidad del programa; y reposicionar y abordar eficazmente las necesidades de los desatendidos (Alkin, 2013; Greene et al., 2006). El objetivo entonces es contar con una plataforma fundamentalmente educativa que permita la reflexión informada sobre la sensibilidad lógica de un programa y el poder de su diseño para alcanzar los resultados deseados.
- Yvonna S. Lincoln y Egon G. Guba (1981). Como resultado de nuevas lentes teóricas y críticas, y su impacto en las ciencias sociales han

argumentado firmemente que la evaluación de cuarta generación⁵ (o constructivista) trata sobre su uso, de tal modo que, los hallazgos de la investigación deben generar cambios en los programas evaluados (Guba y Lincoln, 1981, 1989) para ello, no omiten el uso de métodos cuantitativos -siempre y cuando tengan un significado auténtico- y sostienen que los métodos cualitativos se empleen de forma flexible con la finalidad de apoyar a los evaluadores constructivistas (Alkin, 2013) para comprender cómo los individuos dan sentido a su experiencia vivida (Turner y Bruner, 1986) y con esas apreciaciones reconozcan los juicios de valor de la audiencia que serán de apoyo para evaluar un programa de manera justa, completa y abierta (Alkin, 2013).

- Donna M. Mertens (2007). Su posición teórica refleja una serie de corrientes filosóficas y teóricas que se centran en proporcionar un marco para comprender los problemas del poder, la discriminación y opresión (Alkin, 2013). El paradigma transformador (Mertens, 2007; Mertens y Wilson, 2019) se compone de cuatro supuestos: axiológico (la naturaleza de la ética); ontológico (la naturaleza de la realidad); epistemológico (la naturaleza del conocimiento y la relación entre el investigador y la comunidad); y metodológico (la naturaleza de la investigación sistemática), con prioridad en el supuesto axiológico que valora explícitamente la búsqueda de la justicia social y la promoción de derechos humanos tal como los articulan las Naciones Unidas. El paradigma transformador es un marco para que los interesados en la investigación y evaluación de desigualdades sociales puedan reflexionar sobre la intersección de la justicia social

⁵ La evaluación de cuarta generación o constructivista, se basa en las tres anteriores eras de evaluación e incorpora elementos como la descripción, juicio, y la opinión de una gama ampliada de las partes interesadas (Guba y Lincoln, 1989). Así mismo, cambia el modelo filosófico que sirve como base para la práctica evaluativa centrándose en las actividades de construcción social, creación de significados y obtención de significados de las partes interesadas, basándose en el principio de la Gestalt para equilibrar las escalas ontológicas e incluir no solo lo tangible y medible, sino también los significados adscriptivos de las partes interesadas (Guba y Lincoln, 1981).

y la evaluación basada explícitamente en el reconocimiento de la necesidad de abordar los problemas del poder (Mertens y Wilson, 2019).

- **Usos**

- Daniel L. Stufflebeam (1971). Probó y rechazó en gran medida los enfoques basados en objetivos, diseño experimental y pruebas estandarizadas (Madaus et al., 1983; Stufflebeam, 1971), esto le llevo a desarrollar uno nuevo que estaría orientado a la toma de decisiones y la responsabilidad como marco integral para guiar evaluaciones formativas y sumativas de proyectos, programas, personal, productos, instituciones y sistemas (Stufflebeam, 2001; Stufflebeam & Coryn, 2014). Los conceptos básicos son denotados por el acrónimo CIPP, que significa evaluación del contexto⁶, entrada⁷, proceso⁸ y producto⁹. Este modelo se centra en la mejora y concibe la evaluación como una actividad funcional orientada a estimular, favorecer e incitar los esfuerzos para fortalecer los programas a largo plazo (Alkin, 2013). Las bases para juzgar las evaluaciones del CIPP son los estándares profesionales pertinentes -como estándares educativos- para cumplir las condiciones de utilidad (que satisfagan las necesidades de información de los usuarios previstos), factibilidad (manteniendo las operaciones de evaluación realistas, prudentes, diplomáticas y sobrias), propiedad (realizando evaluaciones de manera legal, ética y con el debido respeto por el bienestar de los

⁶ En donde se pueden evaluar las necesidades, problemas, oportunidades, dinámicas contextuales relevantes; para ayudar a juzgar las metas, prioridades y resultados (Alkin, 2013; Stufflebeam & Shinkfield, 2011).

⁷ Como parte de la planificación del programa ayuda a identificar y luego evaluar enfoques alternativos, planes de acción en competencia, planes de personal y presupuestos para determinar su viabilidad y posible rentabilidad para satisfacer las necesidades específicas y lograr las metas definidas y en última instancia, ayudar a otros a juzgar los planes (Alkin, 2013; Stufflebeam & Shinkfield, 2011).

⁸ Evalúa la implementación de los planes para que un grupo amplio de usuarios puedan juzgar e interpretar los resultados (Alkin, 2013; Stufflebeam & Shinkfield, 2011).

⁹ Puede evaluar tanto costos como resultados intencionados y no intencionados, a corto y largo plazo para enfocar los esfuerzos de los interesados a medir el esfuerzo para lograr las metas definidas y satisfacer las necesidades específicas (Alkin, 2013; Stufflebeam & Shinkfield, 2011).

participantes), exactitud (revelar y transmitir información técnicamente sólida sobre las características que determinan el valor del evaluador) y documentación para que el trabajo evaluativo pueda someterse a metaevaluaciones internas o externas (Alkin, 2013; Kellaghan et al., 2003; Stufflebeam y Coryn, 2014). Finalmente, el CIPP trata a la evaluación como un concomitante esencial de mejoramiento para responder a la realidad en la que las evaluaciones normalmente no pueden emplear experimentos controlados o aleatorios, es por ello que emplea múltiples métodos para guiar un examen completo y sistemático de los esfuerzos que ocurren en las condiciones dinámicas del mundo real (Alkin, 2013).

- Joseph S. Wholey (2004). Se centra en la evaluación retrospectiva de un programa o un conjunto de actividades en una organización. Un programa puede ser cualquier política, proyecto, función, agencia o actividad que tenga un propósito o un conjunto de metas identificables (Wholey et al., 2004). Para él, la evaluación de programas sigue siendo más un arte que una ciencia que puede lograrse mediante el seguimiento regular o estudios de evaluación que examinen una amplia gama de información sobre el desempeño y el contexto del programa (Alkin, 2013). Lo importante es que ésta brinde información real, útil, creíble -para aumentar la probabilidad de mejora del desempeño- y que sea a bajo costo. Con base en esos supuestos, Wholey se interesó en la evaluación de la evaluabilidad y la evaluación de retroalimentación que pueden emplearse para ayudar a las partes interesadas a obtener un mejor valor del gasto de los recursos de la evaluación (Wholey et al., 2004). La evaluación de la evaluabilidad consiste en verificar que los programas a evaluar puedan brindar información útil para llegar a acuerdos sobre metas realistas de mejora, este proceso consta de seis pasos: 1.- involucrar a los usuarios previstos y otras partes interesadas clave, 2.- aclarar el diseño del programa, 3.- explorar la realidad del programa, 4.- llegar

a un acuerdo sobre los cambios necesarios en las actividades metas del programa, 5.- explorar diseños de evaluación alternativos, y 6.- llegar a un acuerdo con los usuarios previstos sobre el enfoque y el uso previsto de cualquier evaluación adicional. Y la evaluación de retroalimentación, son estudios piloto diseñados para estimar los efectos del programa, indicar el rango de incertidumbre en las estimaciones y producir diseños probados para esfuerzos de evaluación definitivos, ésta involucra cinco pasos: 1.- recopilar datos existentes sobre el desempeño del programa en términos de las metas presentes en el diseño; 2.- recopilar cantidades limitadas de nuevos datos sobre el desempeño del programa en términos de las metas acordadas; 3.- estimar la efectividad del programa y establecer el rango de incertidumbre en las estimaciones; 4.- desarrollar opciones para una evaluación más definitiva y analizar esas opciones en términos de su viabilidad, costo y utilidad probable; y 5.- llegar a un acuerdo con los usuarios previstos sobre el diseño y el uso previsto de cualquier evaluación adicional.

- Eleanor Chelimsky (1998). Argumenta que la evaluación es fundamental para mantener la estructura y transparencia de un gobierno democrático, así como un medio para promover la mejora de las políticas, programas y el servicio a la sociedad (Chelimsky, 1998, 2013a). Con base en los argumentos que Chelimsky expone en Alkin (2013), lo anterior requiere: conocer el propósito de la evaluación (lo cual, además de necesitar conocimientos y experiencia, exige la colaboración con un equipo que cuente con independencia real, alta moral y coraje, que concentre sus esfuerzos para informar al público); credibilidad y buenos datos (es importante el monitoreo de tendencias, reforzar la experiencia técnica y credibilidad necesaria para ser escuchados por los tomadores de decisiones que utilizarán los hallazgos en un entorno político); entender el contexto (precisa integrar la historia y el análisis de

políticas pasadas para mitigar el error, contar con una base para aplicar los estudios de caso y advertir sobre los posibles obstáculos); y comprender la naturaleza estructural de la pregunta de evaluación. Esta investigadora recomienda que el evaluador debe comprender cómo funciona el mundo de las políticas para que la evaluación encaje mejor en la realidad y cuente con fuerte coherencia externa para que los hallazgos provenientes de las cuestiones internas como procesos y métodos, se han coherentes al momento de presentar los informes (Chelimsky, 2013b). Finalmente, al ser la evaluación un tema complejo con múltiples aristas, propone tratarlo con una combinación de humildad y juicio escéptico para buscar la verdad y utilidad para lograr evaluaciones nobles, hermosas y siempre interesantes (Alkin, 2013).

- Marvin C. Alkin (2013). Ha investigado por más de treinta años el uso, conceptualización, categorías teóricas y otros escritos para intentar mejorar la utilidad y usos posteriores de la evaluación. Esto le ha llevado a entender que el evaluador debe estar capacitado para emplear una variedad de habilidades sociales que tranquilicen a la audiencia para impulsar una atmosfera de paciencia y fuerza que permita llegar a conclusiones favorables. El enfoque de Alkin se centra en cinco áreas generales para llevar a cabo la actividad evaluativa a saber: 1.- enmarcar las preguntas y utilizar el contexto de uso (el encuadre comienza con los interesados en la evaluación para que indague a profundidad sobre los usos que podría conducir la evaluación, además debe entrevistar y comprender los puntos de vista de la audiencia para incorporar sus puntos de vista e inquietudes en las negociaciones que tienen lugar durante las discusiones); 2.- acuerdo de negociación sobre aceptabilidad del diseño, medidas y procedimientos (consiste en someter a los usuarios a una prueba de la realidad para considerar la aceptabilidad de las mediciones y los procedimientos a fin de lograr consensos); 3.- establecer un marco

para juzgar los resultados (el evaluador no impondrá sus juicios de valor sobre los datos recopilados, para evitarlo, pedirá a los usuarios que consideren cuáles serían los resultados de los posibles hallazgos y les preguntará cuáles son las implicaciones para la acción); 4.- recopilación y reporte de datos (implica involucrar a los principales usuarios para presentar un informe como actividad continua, la información debe transmitirse con la mayor facilidad); 5.- interpretación y facilitación de uso (el evaluador debe estar dispuesto a responder preguntas sobre el significado de los datos, teniendo cuidado de no imponer su propio sistema de valores, esta discusión se centra en las prioridades establecidas al inicio de la evaluación. Así mismo, Alkin (2013) indica que la evaluación es inherentemente política, por lo tanto, las decisiones sobre los programas son los puntos de vista y preferencias de los individuos -esto implica a que cuando se adoptan hay ganadores y perdedores- lo que exige sensibilidad e imparcialidad en el trabajo del evaluador para no perder de vista que estará probando la viabilidad de los objetivos de un programa, así como la lógica que se percibe como relevante para alcanzarlos.

- Michael Quinn Patton (2003). Para este investigador la evaluación comienza con la premisa de que ésta debe ser juzgada por su utilidad y cualquier cosa que se haga de principio a fin afectará su uso real (Patton, 2003). De modo que, todos los pasos de la evaluación estarán encaminados para facilitar el uso de los resultados a las partes interesadas. Para ello, es fundamental identificar a los usuarios que utilizarán los resultados de la investigación para trabajar en estrecha colaboración -esto implica que esta audiencia esté dispuesta a invertir su tiempo, dinero y su atención en todo el proceso evaluativo- e ir generando consensos. Es por esto que, Patton en Alkin (2013), menciona que la evaluación centrada en la utilización es muy personal y situacional lo que implica que el facilitador de la

evaluación desarrolle una relación de trabajo con los usuarios previstos para ayudarlos a determinar el tipo de contenido, modelo, métodos y la teoría apropiada para su situación particular (sin preferir algún contenido, modelo o método de evaluación en particular, incluidos los métodos cualitativos). Patton (2003), recomienda cinco pasos -que rara vez se aplican de forma simple o lineal- para efectuar un proceso de evaluación enfocado en la utilización, a saber: 1.- identificar los usuarios previstos de la evaluación, 2.- el evaluador junto con la audiencia identifican si la evaluación será formativa o sumativa (esto implica priorizar las preguntas evaluativas), 3.- los métodos de evaluación se seleccionan para generar información útil para la toma de decisiones (se puede considerar el empleo de datos cualitativos y/o cuantitativos; diseños naturalistas, experimentales y cuasi-experimentales; enfoques de muestreo intencional y probabilístico), 4.- los usuarios previstos participan activa y directamente en la interpretación de resultados, la emisión de juicios basados en los datos y la generación de recomendaciones, 5.- el facilitador prepara el informe que puede ir más allá de los compromisos iniciales.

- David M. Fetterman (1994). Su enfoque evaluativo tiene el objetivo de aumentar la probabilidad de que los programas logren resultados incrementando la capacidad de los interesados para planificar, implementar y evaluar sus propios programas (Alkin, 2013) y Fetterman (1994) le ha nombrado “evaluación del empoderamiento” puesto que utiliza los conceptos del empoderamiento (que se trata de ganar control, obtener recursos y comprender el entorno social del caso) y la autodeterminación (detalla los mecanismos específicos para ayudar a los miembros del personal y participantes del programa). Igualmente, su enfoque se basa en teorías de evaluación específicas como el uso de procesos (la evaluación se pone a consideración de los miembros de la comunidad para tomar

decisiones basadas en los datos generados) y las teorías de uso y acción (Fetterman, 1994). En Alkin (2013), Fetterman enlista diez fundamentos para brindar un sentido de dirección y propósito a la evaluación, a continuación, se enlistan: 1.- mejora (diseñada para ayudar a las personas a construir sobre sus éxitos y reevaluar las áreas que merecen atención), 2.- apropiación comunitaria (vita al involucramiento, la participación y la diversidad; las contribuciones provienen de todos los niveles de la organización), 3.- inclusión (las contribuciones provienen de todos los niveles de la organización), 4.- participación democrática (participación justa y abierta), 5.- justicia social (la evaluación debe usarse para abordar las desigualdades sociales), 6.- conocimiento comunitario (respeta y valora los saberes tradicionales), 7.- Estrategias basadas en evidencia (respeta y utiliza la base de conocimientos de los académicos y la comunidad) 8.- creación de capacidad (mejora el diseño y desarrollo del programa), 9.- aprendizaje organizacional (los datos deben usarse para evaluar nuevas prácticas, informar la toma de decisiones e implementar prácticas del programa), y 10.- rendición de cuentas (determina si el programa logró sus objetivos).

- Hallie Preskill (2000). Su teoría de evaluación puede describirse como dinámica y en constante evolución; se basa en la creencia de que este tipo de investigaciones son un proceso de aprendizaje que deben dar resultados útiles y procesables. Preskill en Alkin (2013), establece tres supuestos sobre los propósitos de la evaluación: 1.- es un catalizador para el aprendizaje individual, grupal y organizacional, 2.- se lleva a cabo solo cuando existe la intención de utilizar los hallazgos y 3.- pone atención en las preguntas que reflejen las necesidades de información estratégica de la organización o comunidad para informar las posibles líneas de acción. En este sentido, Preskill y Torres (2000) creen que ésta es más efectiva, significativa y útil cuando se lleva cabo utilizando enfoques colaborativos, participativos, centrados en

el aprendizaje y orientados a los sistemas. En vista de que, cuando las partes interesadas se involucran en las diversas fases, no solamente aprenden más sobre evaluación, sino también aumenta la probabilidad que utilicen los hallazgos. De este modo, la interpretación de los datos contribuye a obtener la línea base de futuros estudios sustentados en procesos dialógicos de mejora continua en el que el rol del evaluador más efectivo es el de facilitador, guía, educador, mentor, amigo crítico y consultor. En concordancia con lo anterior, el éxito de la evaluación colaborativa será efectiva cuando los interesados trabajen en equipo y los evaluadores sean conscientes de las influencias políticas, el entorno a negociar durante el diseño y que no todas las organizaciones cuentan con la cultura para participar, aprender o actuar sobre el proceso y los hallazgos de una evaluación. Finalmente, comunicar el informe de los procesos y resultados es esencial para mejorar la comprensión de la información por lo que se requieren diferentes formas de comunicación (Preskill & Torres, 2000).

- Jean A. King (2003). Para este investigador, las evaluaciones son el resultado de amplias interacciones basadas en detalles específicos del contexto, como los valores, preferencias de la audiencia, los recursos disponibles, factores políticos, cuestiones éticas, y los desafíos de la medición (Alkin, 2013). Esta teoría parte de cuatro ideas clave para integrar la práctica evaluativa: 1) el encargado o líder de la investigación debe aceptar la responsabilidad de facilitar el uso de la investigación a la audiencia interesada, 2) los esfuerzos de evaluación participativa requieren altos niveles de confianza interpersonal y organizacional, 3) la colaboración en la evaluación del programa debe ser una experiencia de aprendizaje para quienes participan, incluido el evaluador, y 4) es importante la capacitación de la comunidad con el propósito de desarrollar un entorno natural que permita producir y reproducir evaluaciones colaborativas en su

contexto organizativo. Estos cuatro principios buscan desarrollar estructuras que creen una comunidad profesional en la que la evaluación pueda prosperar y promover una cultura evaluativa a largo del tiempo (Alkin, 2013). Considerando lo anterior, King en Alkin (2003), sugiere trabajar en tres áreas:

- Contexto organizacional. Los evaluadores trabajarán para tratar de generar un ambiente de confianza y respeto que permita el desarrollo de capacidades, la intervención de las personas, así como la identificación de líderes para mitigar el bloqueo de las actividades o que se ignoren los resultados.
 - Estructuras de creación de capacidad de evaluación. Tiene el propósito de crear estructuras (mecanismos dentro de la organización) que: 1.- fomenten la creación de un plan de desarrollo evaluativo, 2.- refuercen los componentes del proceso evaluativo, 3.- sociabilización de la información, 4.- expansión de las estructuras de aprendizaje entre pares.
 - Acceso a los recursos. La organización objeto de evaluación debe poner a disposición los recursos para apoyar las actividades de evaluación a lo largo del tiempo para poder institucionalizar el proceso.
- J. Bradley Cousins (1998). Entiende a la evaluación como el uso de la investigación sistemática para emitir juicios sobre el mérito, el valor y la importancia del programa para apoyar la toma de decisiones. Para él la clave de esta definición es el término juicio que lleva al evaluador a comparar las observaciones recopiladas sistemáticamente con alguna base o estándar (Alkin, 2013). Desde este punto de vista los resultados pueden ser vistos solamente como un servicio para apoyar la toma de decisiones y el desarrollo de un programa. Sin embargo, Cousins y Whitmore (1998) argumentan que la toma de decisiones debe estar mayormente en manos de los miembros de la comunidad del programa, quienes tienen un

conocimiento íntimo sobre el diseño del programa, así como del contexto en el que se desarrolla. En consecuencia, el juicio sobre el mérito, el valor y la importancia del programa debe recaer en las partes interesadas no evaluadoras (Cousins & Whitmore, 1998). Esto implica que el evaluador ejecute una evaluación participativa en la que aportará conocimiento, experiencia y habilidades para informar e involucrar a la audiencia en todas las actividades de la investigación evaluativa (Alkin, 2013) para democratizar el cambio social (Cousins & Whitmore, 1998).

Una vez expuestas las diversas posturas teóricas sobre evaluación, hemos encontrado una serie de ideas atractivas que invitan a creer que cada teórico tiene la verdad. Al examinar los diversos puntos de vista, hallamos que la elección de una postura teórica en particular dependerá del contexto en que se quiera aplicar, los recursos con que se cuente, los objetivos que se desean alcanzar e igualmente el modelo evaluativo a emplear. En consecuencia, resulta ineludible revisar los diversos modelos que han mostrado su eficacia para concebir, obtener, construir y distribuir información que pueda ser usada para mejorar la práctica educativa.

1.5.5 Modelos de evaluación

Dicho lo anterior, a continuación, ilustramos los hitos más significativos que refieren la mayoría de investigaciones respecto a evaluación curricular (Alkin, 2013; Aziz et al., 2018; Escudero, 2007; Gimeno, 2010; Jiménez-Jiménez, 1999; Lukas y Santiago, 2009; Madaus et al., 1983; Ruiz-Ruiz, 2000; Stufflebeam et al., 2002). En el contexto de este trabajo no se trata de abordar un estudio histórico sobre los diversos modelos, sino sencillamente ilustrarlos. Existen, por tanto, múltiples puntos de vista (Figura 7) con diversas aplicaciones metodológicas como la evaluación basada en objetivos Tyler (1950), el modelo CIPP de Stufflebeam et al. (1971), la evaluación de meta libre Scriven (1967), la evaluación respondente Stake (2004) y la evaluación iluminativa Parlett y Hamilton (1972).

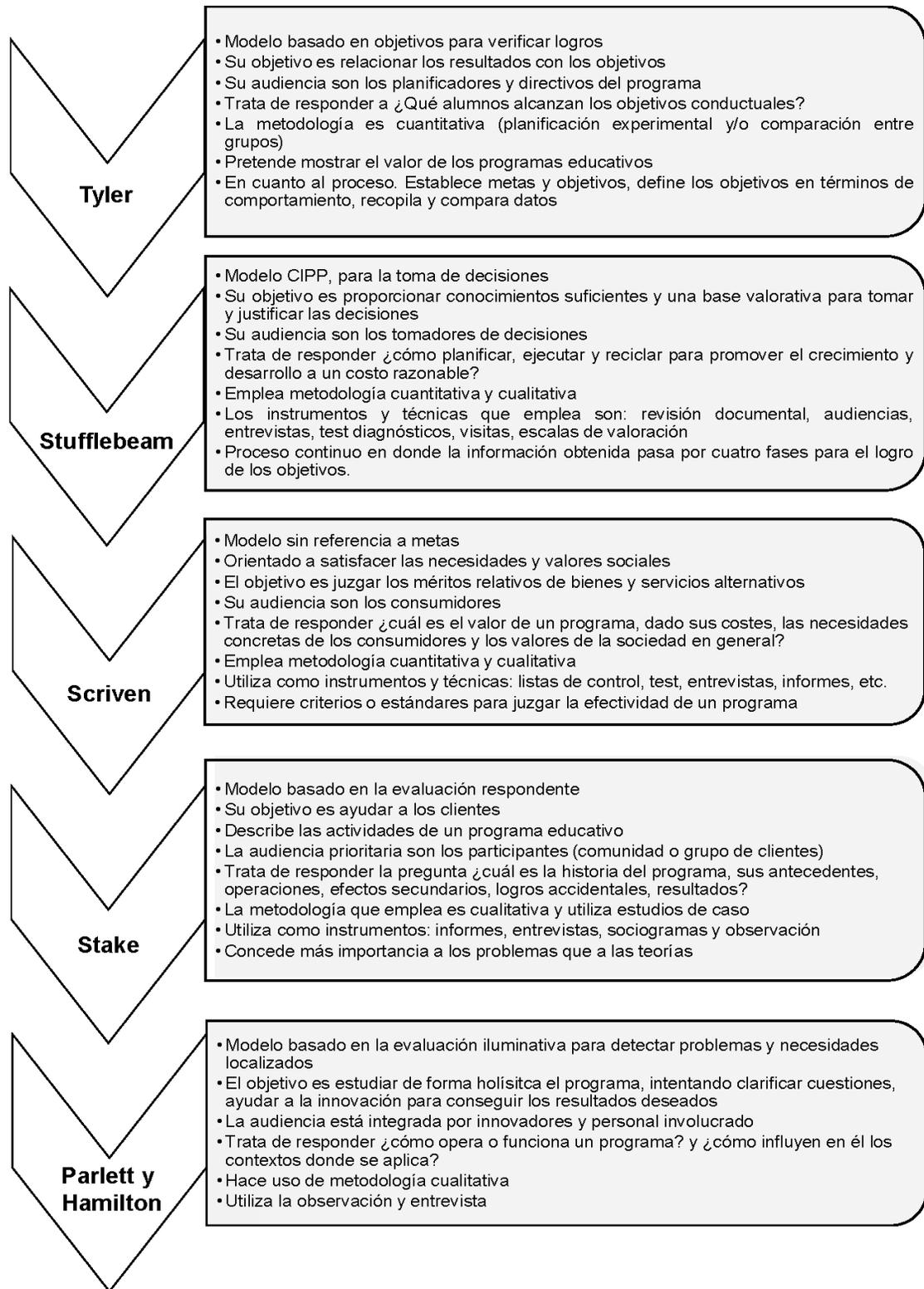


Figura 7. Principales modelos para la evaluación educativa

Fuente: Elaboración propia

1.5.5.1 El modelo de consecución de metas de Tyler

A partir de la década de los veinte surgió un movimiento renovador caracterizado por una aproximación científica y sistemática al desarrollo del currículum (Tyler, 1950). Dentro de esta dinámica, en los treinta iniciaría una investigación dirigida por R. W. Tyler en la que encontró que el currículum necesitaba organizarse en torno a los objetivos educativos como base en la planificación y desarrollo. A la par, este investigador se constituiría en el referente evaluativo (Jiménez-Jiménez, 1999; Tyler, 1950, 1968).

Así es como desde este punto de vista, la evaluación se considera como el proceso de determinar hasta qué punto han sido alcanzados realmente los objetivos educativos (Tyler, 1950). Por lo tanto, los objetivos se convierten en los criterios en los que se fundamenta la evaluación curricular. Este modelo se apega a una concepción tecnológica de la enseñanza en la que hay una base lógica organizada a partir del desarrollo de un programa. En esta línea, la evaluación proporciona un medio para la mejora continua del currículum, incluso para entender los logros de los alumnos.

Cabe señalar que los trabajos de Tyler no tuvieron una continuidad inmediata y de hecho no es hasta los años sesenta cuando se retoman (Lukas y Santiago, 2009). Como anteriormente se mencionó, este modelo evaluativo tiene la finalidad de analizar la congruencia entre los objetivos-logros para ello, sigue los siguientes pasos:

1. Establecer las metas u objetivos. Para ello, las fuentes son el alumno, la sociedad, la naturaleza de los contenidos y la filosofía y psicología que las engloba.
2. Ordenar los objetivos en amplias clasificaciones.
3. Definir los objetivos en términos de comportamiento, es decir, como objetivos operativos.
4. Establecer situaciones y condiciones según las cuales puede ser demostrada la consecución de los objetivos.

5. Explicar los propósitos de las estrategias al personal más importante en las situaciones más adecuadas.
6. Escoger o desarrollar las apropiadas medidas técnicas.
7. Recopilar los datos de trabajo (en el caso de los programas educativos, lo referente al trabajo de los estudiantes).
8. Comparar los datos con los objetivos de comportamiento

La Figura 8, esquematiza el proceso de evaluación propuesto por Tyler en la que se aprecia que desplaza la atención a otros aspectos del programa aparte del alumno y permite tomar decisiones de mejora en futuras aplicaciones del programa. Así mismo, se pueden identificar limitaciones como: no saber cómo se consiguen o no los objetivos (ya que la evaluación se considera como un proceso terminal es decir como una función sumativa, no formativa); el rendimiento del estudiante se toma con un criterio exclusivo del éxito o fracaso del programa; no toma en cuenta efectos colaterales, secundarios o no esperados del currículum. Parte de esas restricciones promovieron en su época la proliferación de nuevos modelos educativos.

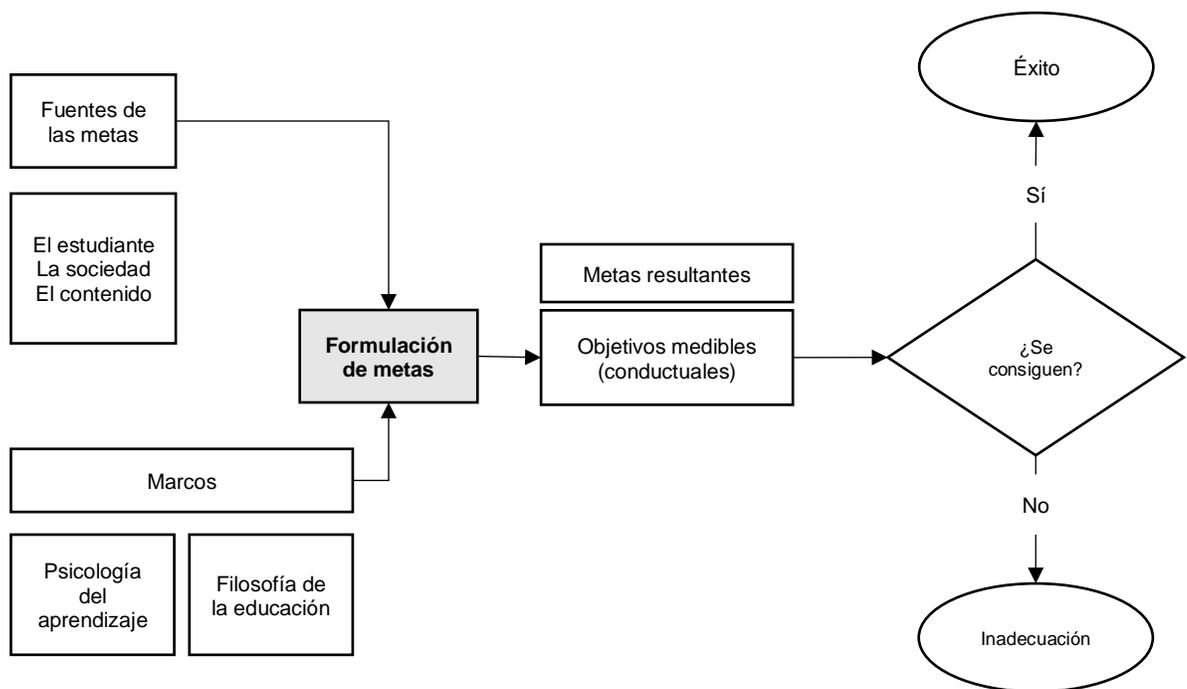


Figura 8. Proceso de evaluación de Tyler

Fuente: Tomado de Monedero (1998).

1.5.5.2 El modelo CIPP

Es un marco integral para realizar evaluaciones formativas o sumativas de programas, proyectos, personal, productos, organizaciones, políticas y sistemas de evaluación (Stufflebeam et al., 2002). El modelo CIPP (Context, Input, Process, Product) se creó a fines de la década de los sesenta para ayudar a mejorar y lograr la rendición de cuentas de los proyectos de escuelas públicas de Estados Unidos de América. Se basa en aprender haciendo, es decir, un esfuerzo continuo para identificar y corregir errores cometidos en la práctica de evaluación, para inventar y probar los nuevos procedimientos necesarios y para retener e incorporar prácticas especialmente efectivas.

Es adaptable para su aplicación por una amplia gama de usuarios, incluidos evaluadores, especialistas en programas, investigadores, desarrolladores, grupos de políticas, líderes, administradores, comités o grupos de tareas y personas no profesionales (Stufflebeam, 1971; Stufflebeam & Shinkfield, 2011). Este modelo comprensivo, considera la evaluación como un proceso continuo y cíclico que debe llevarse a cabo de forma sistemática que necesita de tres fases o etapas (Figura 9):

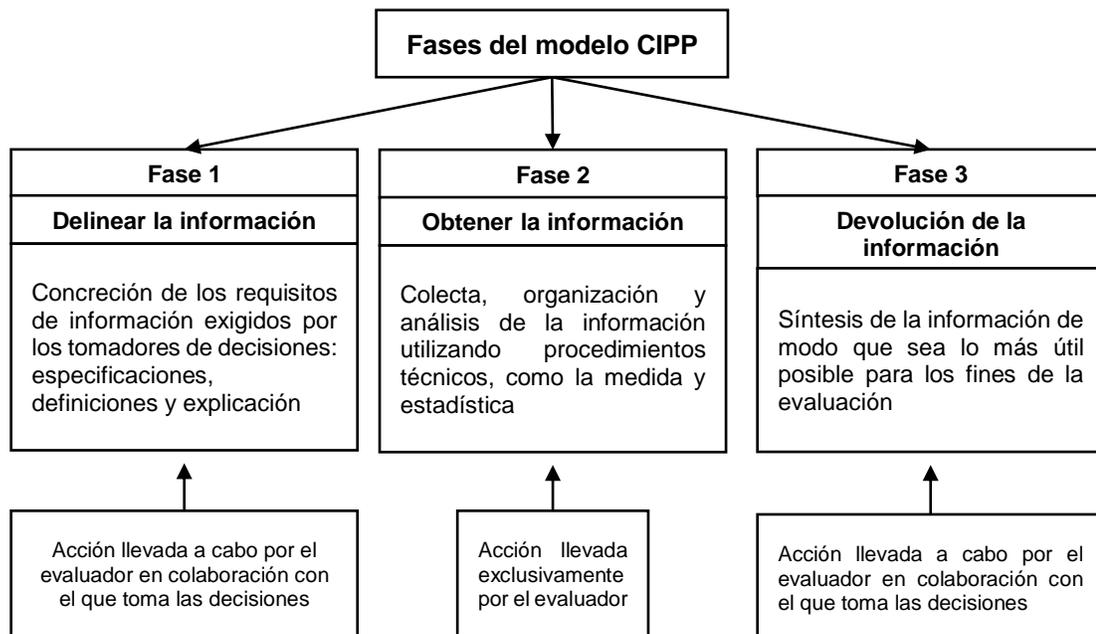


Figura 9. Fases del modelo de evaluación CIPP

Fuente: Tomado de Monedero (1998).

Cuando se aplica en el ámbito educativo posee cuatro tipos de evaluación características (Cuadro 7) que constituyen en sí mismos el núcleo del programa (Stufflebeam & Coryn, 2014). Estos son:

1. La evaluación del Contexto (Context). Implica analizar todas las circunstancias alrededor del programa. Es una fase diagnóstica que tiene como objetivo definir y analizar el escenario donde se encuadran los elementos relevantes del contexto. Fundamentalmente, se analiza la adecuación de los objetivos del programa con las necesidades apreciadas a partir del análisis realizado (Lukas y Santiago, 2009).
2. La evaluación de las entradas (Input). Se recogen datos para identificar la forma de utilizar óptimamente los recursos existentes en aras de conseguir las metas establecidas.
3. La evaluación del proceso (Process). Consiste en establecer la congruencia entre lo programado y la realidad. Para ello, se deberá, por una parte, identificar o predecir los defectos del diseño de implementación del programa y, por otra proveer información continua para la toma de decisiones durante el desarrollo del programa.
4. La evaluación del producto (Product). Exige la obtención de información sobre los efectos que ha producido el programa para tomar decisiones finales para continuar, modificar o desechar el programa.

Las evaluaciones del CIPP deben basarse en los principios democráticos de equidad y justicia. Un concepto clave que se utiliza en el modelo es el de los interesados: los que están destinados a utilizar los hallazgos, los que de otro modo podrían verse afectados por la evaluación y los que se espera que contribuyan a esta. Un principio fundamental es que el propósito de la evaluación no es solo probar, sino también, y más importante, mejorar. De esta manera, la evaluación se concibe ante todo como una actividad funcional orientada a largo plazo a estimular, ayudar e incitar a los esfuerzos por fortalecer y mejorar los programas educativos (Stufflebeam & Coryn, 2014).

Cuadro 7. Los cuatro tipos de evaluación, sus roles, objetivos, métodos y usos

Rol de la evaluación	Contexto	Entrada	Procesos	Producto
Evaluación Formativa: Aplicación prospectiva de la información y los juicios CIPP para ayudar a la toma de decisiones	Identificar las intervenciones necesarias, objetivos y establecer prioridades mediante la evaluación y la presentación de informes sobre los problemas y oportunidades ¿Cuáles son las necesidades prioritarias del programa?	Elegir estrategias alternativas para examinar y juzgar el plan operativo específico ¿Cuáles son los enfoques más prometedores para satisfacer las necesidades y objetos específicos?	Implementar el plan operativo para informar las estrategias alternativas para posteriormente examinar y juzgar el plan operativo específico ¿Cómo se puede fortalecer el diseño del programa?	Brindar orientación para modificar, adoptar o terminar un programa. ¿En qué medida los indicadores observados evalúan el éxito? ¿Qué otros indicadores muestran que el programa tiene éxito?
Evaluación sumativa: Uso retrospectivo de la información del CIPP para valorar el programa en términos de factibilidad	Juzgar objetivos y prioridades comparándolos con necesidades, problemas, activos y oportunidades ¿Hasta qué punto la evaluación abordó aspectos prioritarios?	Juzgar el plan de implementación y el presupuesto comparándolos con las necesidades específicas de los beneficiarios previstos, contrastándolos con los de los competidores ¿Qué tan bien se convirtió la estrategia elegida en un plan de trabajo sólido y factible?	Juzgar la implementación del programa describiendo y evaluando completamente los procesos y costos reales, además de comparar los procesos y costos planificados y reales ¿Qué tan bien se ejecutó el programa? ¿Cuál fue el costo total del programa?	Juzgar el éxito del programa comparando sus resultados y efectos secundarios con las necesidades específicas, examinando su factibilidad ¿A qué conclusiones se puede llegar con respecto a la rentabilidad, la sostenibilidad y la aplicabilidad del programa?
Objetivos	Identificar el contexto relevante,	Identificar y evaluar las capacidades del	Detectar posibles desviaciones en el	Descripciones y juicios sobre los

Rol de la evaluación	Contexto	Entrada	Procesos	Producto
	la población objetivo, sus necesidades, oportunidades y diagnosticar problemas que puedan impedir el desarrollo del programa	sistema para conseguir objetivos Recoger informaciones para evaluar la manera en que la estrategia prevista ha sido implantada	desarrollo del programa Juzgar la puesta en práctica de las actividades formativas	resultados en relación con los objetivos Juzgar el contexto, entrada y proceso
Métodos	Análisis de sistemas, encuestas, revisión documental, análisis de datos secundarios, grupos focales, estudios de caso, visitas a sitios	Análisis de documentos, listas de verificación, pruebas piloto y análisis de contenido	Identificar discrepancias entre el diseño inicial y el establecido y el desarrollo del programa Posibles modificaciones a emprender para mejorar el desarrollo Interactuar regularmente con el personal y las partes interesadas	Medición objetiva, entrevistas, diseño experimental, encuestas, análisis de contenido, pruebas de significancia
Usos	Para decidir sobre el entorno que se atenderá, la planificación de los cambios necesarios, y para proporcionar una base para juzgar los resultados	Para seleccionar diseños y procedimientos para proporcionar criterios que ayuden a juzgar la implementación	Para refinar el diseño y los procedimientos del programa	Ayudar a decidir si hay que continuar, modificar o reenfocar un programa

Fuente: Adaptado de Stufflebeam y Coryn (2014).

1.5.5.3 Modelo de Scriven

Este modelo es producto de la crítica a varias ideologías de evaluación ampliamente respaldadas, incluida la centrada en lograr los objetivos en lugar de satisfacer las necesidades de los consumidores. Según Scriven (1967) la evaluación es el proceso de determinar el mérito y el valor de las cosas, y las evaluaciones son el producto de ese proceso.

Este filósofo ha enfatizado que los evaluadores deben poder llegar a juicios de valor defendibles -o conclusiones evaluativas- en lugar de simplemente medir cosas o determinar si se han logrado las metas. En lugar de aceptar los objetivos como algo dado, un evaluador, según Scriven, debe juzgar si el logro de los objetivos preestablecidos contribuiría al bienestar de los consumidores. Independientemente de las metas, un evaluador debe identificar los resultados y evaluar su valor (Stufflebeam & Coryn, 2014).

Aunque Scriven ha instado a los evaluadores a determinar sistemáticamente el valor o el mérito de algo, más recientemente ha agregado importancia a estos criterios básicos, afirmando que una de las preguntas más importantes que lo evaluadores deben considerar es hasta qué punto la evaluación contribuye al bienestar de la humanidad y, de manera más general, al bienestar del planeta que habitamos (Stufflebeam et al., 2002). Este investigador ha acusado de que la tradición tyleriana considera que la evaluación determina si se han alcanzado los objetivos, adolece de fallas fundamentales en el sentido de que está esencialmente libre de valores. Ha argumentado que este enfoque es potencialmente inválido, porque los objetivos pueden ser inmorales, poco realistas, no representativos de las necesidades evaluadas de los consumidores, principalmente en el interés del desarrollador, o demasiado estrechos para abarcar efectos secundarios posiblemente cruciales.

En lugar de utilizar metas para guiar y juzgar los efectos, los evaluadores deben juzgar las metas y no estar limitados por ellas en la búsqueda de resultados. Independientemente de si un programa se ha guiado o no por objetivos meritorios, cree que los evaluadores deben buscar todos los resultados de un

programa para llegar a conclusiones sobre el mérito, el valor y su importancia (Scriven, 1967). Su método, generalmente consiste en identificar y ordenar los programas y productos opcionales disponibles para los consumidores, basándose en su costo relativo y en la consideración de las necesidades de los consumidores.

Para Scriven, una valoración objetiva del valor es la condición sin la cual no hay evaluación. Concluye que existen dos funciones principales: la formativa, que ayuda a desarrollar programas y otros objetos; y la sumativa, que calcula el valor del objeto una vez que ha sido desarrollado y puesto en el mercado. Scriven la denomina “evaluación sin metas”. Las ventajas de este tipo de evaluación, según Scriven, consisten en que es menos instructiva que la evaluación basada en metas; más adaptable a los cambios de metas repentinos; más solventes a la hora de encontrar efectos secundarios; menos propensos a la tendenciosidad social, perceptiva o cognitiva; más estimulante profesionalmente; y más equitativa a la hora de tener en cuenta una amplia gama de valores (Scriven, 1967).

Scriven refleja su concepto que la evaluación supone múltiples dimensiones, debe emplear múltiples perspectivas, introducir múltiples niveles de valoración y utilizar múltiples métodos. De ahí que se haya referido a veces a la lista de control de indicadores como el multimodelo de evaluación. Sus dieciocho puntos resumidos por Stufflebeam y Shinkfield (2011) son los siguientes:

1. Descripción. ¿Qué hay que evaluar? ¿Cuáles son sus componentes?
¿Cuáles son sus relaciones?
2. El cliente. ¿Quién ha encargado la evaluación?
3. Antecedentes y contexto de a) el evaluando y b) la evaluación.
4. Recursos a) disponibles para la utilización del evaluando, b) disponibles para la utilización de los evaluadores.
5. Función. ¿Qué hace el evaluando? Distinguir entre lo que se supone que hace y lo que de hecho ambas cosas pueden incluirse en la descripción, pero, por lo general, es mejor tratarlas aparte

6. Sistema de distribución. ¿Cómo llega al mercado el evaluando? ¿Cómo se mantiene (en servicio)? ¿Cómo se perfecciona (se pone al día)? ¿Cómo son sus usuarios? ¿Cómo se lleva a cabo su realización, control y perfeccionamiento? ¿Quién hace todo esto?
7. El consumidor. ¿Quién utiliza o recibe (los efectos de) el evaluando? Distinguir las poblaciones o consumidores escogidos de las poblaciones de consumidores directamente afectadas de una manera real o potencial; esto debe distinguirse de la población receptora total directa o indirectamente afectada, que constituyen los verdaderos consumidores.
8. Las necesidades y valores de los afectados y potencialmente impactados. Esto incluye tanto los deseos como las necesidades, y también los valores como las normas sobre el mérito y los ideales juzgados o supuestos en las metas definidas del programa.
9. Normas. ¿Existen normas preexistentes y objetivamente valoradas, acerca del mérito o el valor, que deban aplicarse? ¿Procede alguna de ellas del cliente y el consumidor, de la función y de las necesidades/valores?
10. El proceso. ¿Qué limitaciones/costes/beneficios se aplican a la operación normal del evaluando. En particular: legales/ ético-morales/ políticas/ administrativas/ estéticas /hedónicas /científicas.
11. Resultados. ¿Qué efectos ha producido el evaluando (deseados o indeseados)?
12. Posibilidad de generalización. Esto también puede denominarse posibilidad de distribución, posibilidad de venta/ exportación/ duración/ modificación.
13. Costos.
14. Comparaciones con opciones alternativas, incluyendo las opciones reconocidas y las no reconocidas, las disponibles y las que se pueden crear.

15. Significado. Una síntesis de todo lo anterior. La validación del procedimiento sintético es, a menudo, una de las tareas evaluativas más complejas.
16. Recomendaciones. Esto puede o no ser requerido, y puede o no desprenderse de la evaluación; aunque sean requeridas, puede que no sea posible proporcionar ninguna puesto que los únicos tipos que pueden resultar apropiados no disponen de pruebas científicas específicas en el campo de la investigación.
17. El informe. El vocabulario, la extensión, el diseño, el medio, la localización y el personal para su presentación necesitan un cuidadoso examen, igual que la protección/ privacidad/ publicidad y la investigación previa o la circulación de los borradores finales o preliminares.
18. La metaevaluación. La evaluación debe ser evaluada preferiblemente antes de su realización y la difusión final del informe.

Estas etapas no están concebidas para ser aplicadas en una secuencia concreta, pero pueden ser planteadas antes de que se lleve a cabo la lista de control de indicadores. Igualmente, un evaluador puede recorrer la lista de control muchas veces durante la evaluación de un programa. Los primeros recorridos constituyen la evaluación formativa; los últimos son lo que Scriven llama "evaluación sumativa". La base lógica de la lista de control de indicadores es que la evaluación es esencialmente un proceso de reducción de datos en el que se obtienen grandes cantidades de datos para luego valorarlos y sintetizarlos en un juicio de valor global (Stufflebeam & Shinkfield, 2011). Al describir este proceso de reducción de datos, Scriven sugiere que las primeras etapas ayuden a caracterizar un programa o producto, mientras que las últimas pueden ayudar a valorar su validez.

1.5.5.4 Modelo de Stake

Este modelo pone énfasis en la acomodación a las necesidades de los clientes, tiene su origen en la década de los sesenta en respuesta a los amplios requisitos federales para la evaluación que se impusieron en la educación de EUA (Stake, 1975, 2004). Se basa en la noción de Tyler en la que los evaluadores deben comparar los resultados previstos y observados, pero amplió el concepto de evaluación al exigir el examen de antecedentes, procesos, estándares y juicios¹⁰, así como los resultados. En 1975 publicó lo que él denominó como la evaluación respondiente en la que pasaba de una propuesta positivista a una de corte humanístico (Lukas y Santiago, 2009).

Las características principales de esta concepción según Stake (1975, 2004) son:

- Las evaluaciones deben ayudar a las audiencias a observar y mejorar lo que están haciendo.
- Los evaluadores deben escribir programas con relación tanto a los antecedentes y las operaciones como a los resultados.
- Los efectos secundarios y los logros accidentales deben ser tan estudiados como los resultados buscados.
- Toma en consideración las diferentes interpretaciones de aquellas personas que están implicadas en el programa.
- Los evaluadores deben evitar la presentación de conclusiones finales resumidas, pero en su lugar deben recopilar, analizar y reflejar los juicios de una amplia gama de gente interesada en el objeto de la evaluación.
- Los experimentos y los test estandarizados son a menudo inadecuados o insuficientes para satisfacer los propósitos de una evaluación, y deben ser frecuentemente sustituidos o completados con una variedad de métodos

¹⁰ Stake identificó dos tipos de estándares que sirven como base para los juicios: estándares absolutos (convicciones personales sobre lo que es bueno y deseable en un programa) y estándares relativos (características de programas alternativos que se consideran satisfactorios).

La estructura funcional de la evaluación respondiente (Stake, 2004) se concreta en doce pasos, teniendo en cuenta que no es una estructura lineal:

1. Hablar con los clientes, el personal del programa y las audiencias.
2. Identificar el alcance del programa.
3. Panorama de las actividades del programa.
4. Descubrir los propósitos e intereses.
5. Conceptualizar las cuestiones y problemas.
6. Identificar los datos necesarios para investigar los problemas.
7. Seleccionar observadores, jueces e instrumentos si los hay.
8. Observar los antecedentes, las transacciones y los resultados propuestos.
9. Desarrollar temas, preparar descripciones y estudiar casos concretos.
10. Validación: confirmación, búsqueda de evidencias para la no confirmación.
11. Esquema para el uso de la audiencia.
12. Reunir los informes formales, si los hay.

Aunque Stake (1967) no ha descrito la evaluación como un tipo de proceso ordenado, las siguientes tareas son más o menos inherentes al proceso que recomienda:

1. El evaluador recopila y analiza la información descriptiva del programa.
2. El evaluador identifica los estándares absolutos: revisa los criterios formales e informales de referencia o estándares que debe cumplir el programa.
3. El evaluador recopila datos descriptivos de otros programas y deriva estándares relativos contra los cuales comparar el programa de interés.
4. El evaluador valora hasta qué punto el programa evaluado cumple con los estándares absolutos y relativos.
5. Por sí solo o en colaboración con otros, el evaluador juzga el programa (es decir, decide qué estándares seguir). Más específicamente, asigna un peso, un nivel de importancia, a cada conjunto de estándares.

1.5.5.5 Modelo de Evaluación Iluminativa

Este modelo surgió como una alternativa a los estándares convencionales de corte cuantitativo. Según Parlett y Hamilton (1972), la principal preocupación al momento de evaluar, es la descripción e interpretación en lugar de la medición y la predicción. Estos investigadores denominaron a este tipo de evaluación “iluminativa”, porque pensaban que las decisiones sólo podían tomarse efectivamente sobre la base de una profunda comprensión de operar el currículum en situaciones específicas (McCormick y James, 1996). Las características más relevantes de su pensamiento son:

- La evaluación debe ser holística y tomar en cuenta el contexto en el que se desarrolla
- Utilizan como técnicas de recogida de datos la observación y la entrevista
- Concentra sus esfuerzos en describir e interpretar
- Orientan el análisis en los procesos más que en los productos
- La evaluación se desarrolla bajo condiciones naturales o de campo y no bajo condiciones experimentales
- Describir y documentar cómo es en particular el programa desde el punto de vista de los profesores o el de los estudiantes.
- Discutir las características más significativas en innovación y procesos críticos

Además de las características listadas, la evaluación iluminativa, resalta dos conceptos esenciales que facilitan su comprensión; a saber: el sistema de instrucción y el entorno de aprendizaje que tratan de revelar las interacciones internas del sistema instructivo, el medio de aprendizaje y la interacción en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Parlett y Hamilton, 1972). Dado que este tipo de evaluación subraya el examen del programa como parte integrante del contexto de aprendizaje, metodológicamente hace hincapié en la observación de las aulas y entrevistas con los participantes, así como el uso de cuestionarios y análisis documental (Jiménez-Jiménez, 1999). Por lo tanto, el diseño no se establece de antemano, sino que al ser flexible se acomoda y modifica en el

transcurso de la acción. Para ello, es recomendable que el evaluador atienda las siguientes fases durante la investigación (Parlett y Hamilton, 1972):

- Observación. Investigar una amplia gama de variables que afectan el resultado del programa
- Investigación. El interés de desplaza desde el reconocimiento hacia la selección y el planteamiento de cuestiones de manera coherente con la finalidad de contar con un listado sistemático y selectivo de los aspectos relevantes del programa en su contexto
- Explicación. Se describen los principios generales de organización y se delinear los modelos causa-efecto en sus operaciones

Así mismo, debe basarse en cuatro fuentes de evidencia: observación de eventos para identificar incidentes comunes, tendencias y problemas recurrentes; entrevistas con los participantes para conocer su punto de vista; aplicación de cuestionarios y datos de prueba; y documentación del programa. De ahí que, el empleo de técnicas abiertas, datos cualitativos y técnicas para recabar datos en campo permiten una gran imparcialidad por parte del investigador, a la par de que pueden incidir en la realidad en la que opera el programa (Jiménez-Jiménez, 1999). Esto supone un reto para aquél que prepara el informe de la evaluación pues debe proporcionar un amplio espectro de complejas realidades acerca del programa de tal forma que éstas promuevan discusiones que conduzcan a desentrañar las complejidades del currículum.

Finalmente, hemos expuesto las bondades de este modelo, sin embargo, también existen limitaciones de este tipo de evaluación. Stenhouse (1984) critica a los evaluadores iluminativos porque los criterios que emplean para verificar el valor y mérito del currículum no son más que enmascarar el problema. Por lo tanto, en esta investigación adoptamos la definición de Stufflebeam y Shinkfield (2011) en donde la evaluación se entiende como un proceso para identificar, obtener y proporcionar información útil con el fin de servir de guía para la toma de decisiones para solucionar los problemas detectados.

II. MÉTODO

Este capítulo presenta de manera detallada los métodos que se emplearon para cumplir con los objetivos de la presente investigación. En un principio se hace una delimitación espacial y temporal del estudio, posteriormente se aborda el tipo de investigación y las técnicas e instrumentos para realizar una evaluación interna del currículum de Ingeniería Agroindustrial de la Universidad Autónoma Chapingo. Este estudio contempla los elementos para desarrollar una valoración del mérito y valor del plan de estudios de la ingeniería en mención. También, integra los elementos presentes en el marco teórico y referencial para adaptar la metodología CIPP de Stufflebeam (1973, 2011, 2014) a un diseño curricular que se circunscribe a la educación agrícola superior.

2.1 Delimitación espacial y temporal

El estudio se desarrolló en el Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA) de la Universidad Autónoma Chapingo (Figura 10). Ubicado en el km 38.5. Carretera México-Texcoco, Chapingo, México. CP. 56230. El trabajo de campo inició en agosto de 2018, el cual continuó en septiembre de 2019, en ese mismo mes se desarrolló el Foro Interno autogestivo con académicos interesados en la temática curricular. Para marzo de 2020 se desarrolló el curso de Aprendizaje Significativo y a partir de ese periodo se inició la elaboración del instrumento de colecta de información que fue validado a inicios de noviembre. Finalmente, se encuestaron a profesores y estudiantes hasta abril de 2021.



Figura 10. Departamento de Ingeniería Agroindustrial

Fuente: Archivo fotográfico

2.2 Tipo de investigación

Considerando que el problema planteado en esta investigación pertenece al ámbito educativo-agrícola, necesitamos un método para abordarlo de manera amplia. Esto nos ha llevado a reflexionar en la utilización de más de un enfoque que armoniza o se adapta de una mejor forma al planteamiento del problema (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018). Por tanto, al seguir las recomendaciones de estos autores, se tomó la decisión de tener como fundamento la aplicación de la metodología de investigación evaluativa con estudio de caso con el empleo de métodos mixtos -para obtener una mayor variedad de perspectivas del fenómeno: frecuencia, amplitud y magnitud (cuantitativa), así como profundidad y complejidad (cualitativa)- y la adaptación del modelo CIPP de Stufflebeam, para evaluar el currículum del DIA.

2.3 Investigación evaluativa

La investigación evaluativa -también entendida como la evaluación de programas- se lleva a cabo en un proceso de intervención que se adapta al contexto del programa y es concebida como una estrategia de investigación sobre los procesos educativos, en cuyos resultados se basan las pautas para orientar las técnicas de intervención para resolver problemas prácticos (Tejedor, 2000). Es un proceso evolutivo en correspondencia con las distintas fases de la evaluación de programas; lo que permite que en cada etapa se utilicen diversas metodologías con base en las situaciones que se presenten (Urban et al., 2014). Además, pone énfasis en la utilidad de la información para la ayudar a la planificación, su realización y desarrollo (Stufflebeam & Shinkfield, 2011).

Por consiguiente, la evaluación de programas se refiere más a un propósito de investigación que a un método de investigación específico, configurado como una forma de investigación definida por la aplicación sistémica de procedimientos de investigación social para promover la conceptualización, diseño, realización y utilidad de los programas de intervención (Rossi et al., 2004). Esta es la razón de que en la última década se haya convertido en un enfoque muy importante en la gran mayoría de los ámbitos científicos y de manera especial en proyectos

educativos (Escudero, 2016). En este contexto, utilizamos el estudio de caso con la finalidad de atender los elementos que cualquier diseño de investigación evaluativa considera (Tejedor, 2000):

- Establecer las actividades que se van a evaluar
- Fijar los criterios que se implementarán a lo largo de la evaluación
- Elegir las estrategias, métodos y técnicas para obtener la información
- Analizar la información
- Tomar decisiones con base en la información analizada

2.4 Estudio de caso

Los estudios de caso implican organizar datos para un estudio específico, cuando son bien construidos son holísticos y sensibles al contexto (Stake, 2010; Yin, 2014). Los casos pueden ser individuos, grupos, programas, organizaciones, instituciones, culturas, regiones, o estados-nación (Patton, 2015). También pueden ser incidentes críticos, etapas de un programa o cualquier cosa que pueda definirse como un sistema específico (Stake, 2006, 2010). Es por esto que, son unidades de análisis que dan como resultado un producto. Así el término estudio de caso puede referirse al proceso de análisis o al producto de análisis o ambos (Patton, 2015).

Los investigadores que evalúan programas con estudio de caso examinan de cerca el contexto, incluidas las necesidades de los participantes del programa, los aportes, las operaciones, los efectos previstos y no previstos que estén produciendo resultados (Stufflebeam y Coryn, 2014). Patton (2015), recomienda recopilar datos a partir de observaciones, datos documentales, registros, declaraciones e información contextual. En muchas evaluaciones con estudio de caso, la selección de fuentes de datos es difícil y problemática, por lo que un evaluador no puede usar métodos de muestreo probabilístico para obtener información representativa (Stufflebeam y Coryn, 2014). Este mismo autor, recomienda evaluar el campo de encuestados potencialmente útiles para determinar la representatividad del cuerpo general de participantes del programa y registrar esa información de la manera más completa posible para generar

informes futuros (si lo hace bien, captará tanto la convergencia y divergencia de opiniones sobre el programa).

El evaluador en este tipo de estudios ve un programa en sus diferentes (y posiblemente opuestas) dimensiones como parte de la presentación de una caracterización del caso (Patton, 2015; Stufflebeam y Coryn, 2014; Yin, 2014). Dado que se pone énfasis en la naturaleza etnográfica del programa, es probable que utilice técnicas cualitativas, con juicio profesional experimentado, como un complemento siempre presente para el estudio; por eso observan, escuchan, entrevistan, siguen pistas de interés, presentan dudas y perplejidades hasta que pueden presentar un relato complejo de un currículum (Stufflebeam y Coryn, 2014).

Según Stake (2006, 2010), el investigador debe conservar una sólida empatía hacia el objeto de observación y honrar los puntos de vista de su diverso grupo de partes interesadas. Además, este investigador comenta que este tipo de estudios no necesitan estar limitados por el tiempo, ya que pueden llevar algunas semanas de campo intensivo procedido de planificación y seguido de un análisis minucioso de la documentación y la escritura, lo que implica algunos meses en total. Otro escritor sobre la metodología del estudio de caso que ha realizado contribuciones y avances significativos en el análisis e interpretación en este campo es Yin (2014), quien ha señalado que el encargado de evaluar puede recopilar información sobre un fenómeno en particular mediante una amplia gama de métodos, tanto cualitativos como cuantitativos; independientemente de los métodos a emplear, pues el enfoque de estudio es el mismo.

El objetivo es siempre brindar una imagen lo más completa del objeto de estudio para que los interesados puedan desarrollar o enriquecer la comprensión del programa y tal vez captar la importancia del informe para tomar decisiones (Stake, 2010; Stufflebeam & Coryn, 2014; Yin, 2014). Por lo tanto, el evaluador debe: ser flexible, receptivo a las circunstancias, buscar documentación que respalde al programa, analizar el contenido, visitar el entorno naturalista del programa, y observar (Yin, 2014). De esta forma, en la presente investigación

seguimos las recomendaciones de este autor para manejar el caso; a continuación, relatamos los métodos empleados.

2.4.1 Análisis documental

Esta investigación busca comprender el currículum del DIA en múltiples niveles, así como la naturaleza holística del programa. En tal sentido, comenzamos a examinar los documentos, registros, reglamentos, actas de consejo Departamental (DIA, 1964, 1977b, 2011b, 2011d, 2011c, 2011e, 2012d, 2012c, 2012a, 2012b, 2014b, 2014a, 1977c, 2014c, 2018c, 2018b, 2018f, 2018d, 2018e, 2018a, 2020, 1977d, 1977a, 1999, 2003, 2004, 2011f, 2011a; ENA, 1957b, 1976, 1977; HCU, 2019; PA, 1995, 2011; Ramos, 2011; Santos, 1990a; UACH, 1978, 2020; Valle, 1997, 2013) y otros materiales apropiados existentes que brindaron información sobre el currículum y caracterizaron su entorno organizacional.

Dichos registros brindaron información sobre los académicos, los procesos y el progreso de cada actualización al plan de estudios. Se tomaron notas sobre los elementos clave de cada documento e igualmente se esbozó la falta de información para una mayor indagación (por medio de la observación). La lectura de los documentos y registros promovió la ventaja de poder delinear los aspectos clave del diseño y desarrollo del currículum (que decantaron en el diseño del instrumento de colecta de información).

Para evaluar los documentos y registros, previamente se realizó una digitalización de cada uno de ellos para posteriormente exportarlos a Mendeley Desktop Versión 1.19.8. Este programa, es un gestor de referencias gratuito para ayudar en la organización de la investigación (Reiswig, 2010) que promovió el análisis de contenido.

2.4.2 Visitas al entorno natural del programa

Con la finalidad de preparar los juicios profesionales sólidos que recomienda Stufflebeam y Coryn (2014), se visitó al DIA con el objetivo de realizar una inspección profunda, cualitativa y de mente abierta del currículum. En este paso del estudio de caso, identificamos a las partes interesadas (y no interesadas) del programa que pudieran retroalimentar la investigación durante cada una de las visitas al sitio (que por lo menos se hacían una vez al mes del periodo febrero 2018 a septiembre 2019). Un propósito igualmente importante de la visita al sitio fue la de recopilar descripciones y conclusiones basadas en las percepciones, así como evidencia sustancial sobre el programa dentro de su entorno.

Antes de iniciar la fase de evaluación, como parte de una cuidadosa planificación anticipada. Identificamos el tipo de información que se necesitaría para preparar instrumentos, listas de verificación y elementos para evaluar el diseño y desarrollo del currículum. Estos esfuerzos, con ayuda de un Maestro se extendieron a reuniones grupales (foros y capacitaciones) donde además de presentar la evaluación, ayudó a involucrar a profesores y jefes de grupo.

2.4.3 Observaciones

La observación es fundamental para la investigación cualitativa (Marshall & Rossman, 2016). Esta se realizó durante las visitas al sitio y además de ayudarnos a vislumbrar algunas de las intenciones entre el personal involucrado en el programa, también distinguimos cómo y por qué medios ejecutan el plan de estudios. Marshall y Rossman (2016), han definido a la observación como una descripción organizada de eventos, acciones y circunstancias que se dan en el espacio social investigado al tiempo que coadyuvan una mirada activa, mejor memoria, entrevistas informales, notas de campo y paciencia. En nuestro caso, la observación nos ayudó a seleccionar y delinear las características críticas del caso.

Es menester mencionar, que al principio de la investigación éstas eran relativamente desenfocadas, pero de poco en poco nos llevaron a familiarizarnos con el contexto interno del programa. Esto promovió que pudiéramos refinar y

enfocar la recopilación de datos. A medida que el estudio avanzó, se trató también de una observación dialogante, que se fue dinamizando y estructurando en las sesiones en las que se nos dio la oportunidad de participar con los académicos, como lo fue el Foro Interno Autogestivo (ANEXO 3) y el Curso-Taller sobre Aprendizaje Significativo y sus Aplicaciones en el Aula (ANEXO 4). Al respecto, Yin (2014) menciona que este tipo de observaciones se enfocan en las idiosincrasias del programa; eventos asociados con el programa; una gama de aspectos físicos; y, en particular, las interacciones entre los líderes e interesados, que tienen gran influencia en el programa. Por lo tanto, es sumamente importante que la información personal que se recaba, se mantenga segura y confidencial, sugerencia que adoptamos de este investigador.

2.4.4 Modelo de evaluación

En esta investigación fundamentalmente se retoma el modelo CIPP propuesto por Stufflebeam (2011, 2014) que proporciona una visión holística al evaluar el contexto, la entrada, el proceso y el producto (Stufflebeam & Coryn, 2014; Stufflebeam & Shinkfield, 2011). Así mismo, se enriquece con ideas de expertos de la teoría de la evaluación (Figura 11). Desde el punto de vista metodológico, se examina la estructura del programa (Chen, 1990) empleando un enfoque mixto (Weiss, 1972) en el que tratamos de conectar las encuestas con una técnica multivariada (Boruch, 1974; Cook, 1993; Mark et al., 2000), así mismo, buscamos resultados estadísticamente significativos (Rossi, citado por Alkin 2013) e igualmente tratamos de presentar información clara, oportuna, exacta, válida y amplia (Cronbach et al., 1980).

En cuanto a la valoración, tratamos a la evaluación como una disciplina investigativa que involucra la identificación y validación de estándares relevantes (Scriven, 1991) igualmente, se procuró incluir la opinión de los participantes, considerando el contexto local para abordar las necesidades de los estudiantes (Greene et al., 2006) de tal forma que los hallazgos sean receptivos, claros, procesables (Eisner, 2013), y que nos permitan llegar a conclusiones evaluativas imparciales (House y Howe, 1999). Desde el punto de vista de uso nos centramos

en generar una propuesta evaluativa orientada a estimular, favorecer e incitar esfuerzos para fortalecer al programa (Stufflebeam & Coryn, 2014), lo cual ha exigido sensibilidad e imparcialidad en el trabajo (Alkin, 2013), con la premisa de que los datos obtenidos del estudio de caso (Chelimsky, 1998) contribuirán a ser la línea base para futuras investigaciones (Preskill y Torres, 2000) y los hallazgos serán juzgados en un futuro por su utilidad (Patton, 2003).

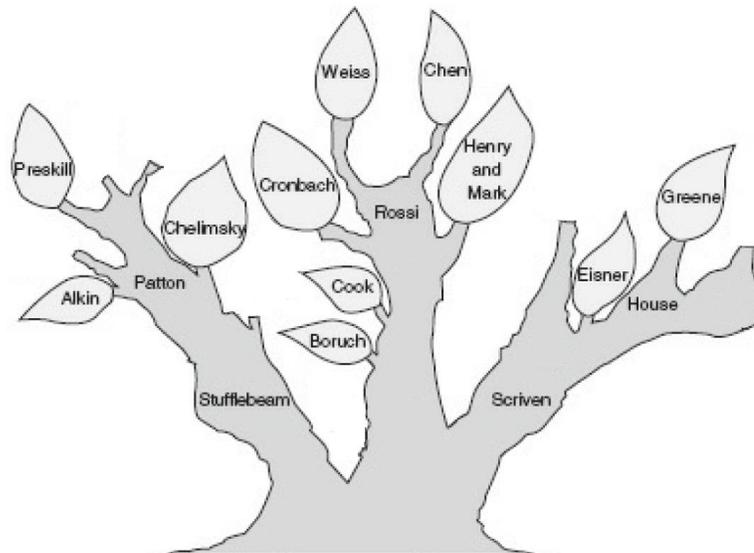


Figura 11. Teóricos que se retoman para evaluar el CIPP del DIA
Fuente: Adaptado de Alkin (2013).

2.5 Población y muestra

Para conocer la población del periodo 2019-2020 del DIA, se consultó el anuario estadístico de la UPOM (2020) en dónde encontramos la relación de alumnos y profesores vigentes (Cuadro 8). De esta manera, de acuerdo con la base de datos, la población de estudiantes fue $N = 453$ y la de académicos $N = 44$.

Cuadro 8. Alumnos y profesores del DIA en el ciclo escolar 2019-2020

	Mujeres	Hombres	Total
Alumnos	283	170	453
Profesores	14	30	44
Total	297	200	497

Fuente: Elaboración propia

Para el presente estudio se llevó a cabo un muestreo no probabilístico por conveniencia, es decir, se recuperaron los cuestionarios de los actores que contestaron de manera voluntaria. Del total de profesores respondieron el 45.45% y de estudiantes el 28.25% (Cuadro 9).

Cuadro 9. Número de encuestados

Actores	Población	Encuestados	Porcentaje de respuesta
Profesores	44	20	45.45%
Estudiantes	453	128	28.25%
Total	497	148	29.77%

Fuente: Elaboración propia

2.6 Recolección de los datos

La recolección de datos se efectuó empleando la técnica de encuesta (ANEXO 1 y 2), ésta se estructuró en tres apartados: datos generales, diseño curricular y desarrollo curricular. El instrumento de colecta de información para aplicar a académicos y estudiantes, se revisó y validó en noviembre 2020 con la ayuda de los jefes grupo de la generación 2019-2020, el Director y Subdirector Académico en turno del DIA.

Así mismo, se capturaron en *Google Forms*, lo cual facilitó la generación de dos links (uno para académicos y otro para alumnos) que fueron enviados a cada uno de los profesores del DIA vía correo electrónico y a todos los estudiantes de la ingeniería a través de *WhatsApp* con la colaboración de los jefes de grupo.

2.7 Procesamiento de la información

La información se obtuvo durante noviembre 2019 - abril 2020, a través de los cuestionarios alojados en *Google Forms*. De este formulario se descargaron las bases de datos correspondiente a cada uno de los actores en un formato compatible con *Microsoft Office Excel 2019®*. En esa hoja de cálculo, se seleccionaron, limpiaron y transformaron los datos para analizarlos mediante técnicas descriptivas. Una vez conformada una base de datos en *Excel*, se exportó a *IBM SPSS Statistics 25®*, en donde se realizaron diversos tratamientos estadísticos.

2.8 Construcción de indicadores

Para analizar la información recabada, se construyeron ocho indicadores a partir de otras variables. Seis de ellos (IRMo_p, IHab_p, IVAct_p, ICoAp_p, IAdd_p, IEC_p) provienen del diseño curricular¹¹ del plan de estudios de Ingeniería Agroindustrial (DIA, 1999, 2018d) y el resto (IDD_p, IDC_p) fueron construidos con base en elementos que considera el plan de estudios del DIA y referentes teóricos respecto a la didáctica y desarrollo del currículum (Cuadro 10).

Cuadro 10. Construcción de indicadores con base en la teoría

Variable	Referente(s)
Índice de Didáctica Docente (IDD_p)	
La mayor parte del tiempo los profesores exponen la clase de manera que los alumnos sólo actúan como receptores de la información	(Díaz-Barriga, 1997; Gimeno, 1991; Pozo, 2008)
Los profesores promueven el trabajo en equipo	(Novak, 1998; Posner, 2005; Pozo, 2008)
Los profesores promueven discusión en clases	(Aebli, 2001; Novak, 1998; Pozo, 2008)
Los profesores impulsan habilidades de planeación, creatividad, trabajo en equipo y liderazgo en los cursos obligatorios	(Aebli, 2001; Novak, 1998)
Los profesores impulsan la formación integral y humanística a través del desarrollo de habilidades de investigación y comunicación	(DIA, 2018e)
Al enfrentar un problema, caso o proyecto, generalmente los profesores le indican que función, rol o perfil profesional debe asumir para resolverlo	(Ausuvel et al., 1998; Jonassen et al., 2006; Neville et al., 2019)
Los profesores le animan a pensar como profesional facilitando la transición de la Universidad al campo laboral	(Díaz-Barriga, 1997; Strong y Fostaty, 2011)
Percibo que la carga académica del plan de estudios del DIA es adecuada	(Gimeno, 2010)
Índice de Desarrollo Curricular (IDC_p)	
El cumplimiento de los objetivos de las asignaturas es	(Aebli, 2001; Novak, 1998; Pozo, 2008; Taba, 1974)
El material didáctico que utilizan los docentes es	(Díaz-Barriga, 1997; Escudero, 2007)
El fomento de valores y actitudes positivas en clase es	(Ausuvel et al., 1998; Pozo, 2008)
El aprendizaje que ofrecen los profesores en las materias es	(Pozo, 2008)
El método didáctico de los docentes es	(Díaz-Barriga, 1997; Novak, 1998; Pozo, 2008)
El manejo de las TICs por parte de los profesores para la impartición de sus cursos es	(Gimeno, 2010)
La forma en que evalúan los profesores es	(Pozo, 2008; Santos, 1996)

¹¹ Para conducir la evaluación se parte del establecimiento de ciertas normas y criterios que constituyen los rasgos específicos que sirven para la deducción de juicios. Estas normas y criterios generalmente giran en torno al diseño curricular (Díaz-Barriga et al., 1990).

Variable	Referente(s)
La exposición de los profesores para impartir su clase es	(Díaz-Barriga, 1997; Gimeno, 1991; Pozo, 2008)
La actitud de los docentes para atender las dudas e inquietudes de los estudiantes es	(Ausuvel et al., 1998; Stenhouse, 2007)
La impartición de las asignaturas del área agropecuaria en el DIA es	(DIA, 2018e)
Los criterios de evaluación que utilizan los profesores son	(Pozo, 2008; Santos Guerra, 1996)
Los procesos de movilidad estudiantil que promueve el Plan de estudios son	(DIA, 2018e)
Las estrategias de enseñanza que emplean los profesores del DIA son	(Aebli, 2001; Gimeno, 2010)
Las asesorías de los profesores para el reporte de práctica son	(Ausuvel et al., 1998; Novak, 1998; Pozo, 2008)
Las asesorías de los profesores para los exámenes, proyectos, trabajos y tareas son	(Ausuvel et al., 1998; Novak, 1998; Pozo, 2008)

Fuente: Elaboración propia

2.8.1 Índice de Relevancia de Materias Obligatorias (IRMop)

$$IrMop = \frac{\sum_{k=1}^n ORMOkn}{n * 1} * 100$$

Donde:

$IrMop$ = Índice de Relevancia de Materias Obligatorias

$ORMOkn$ = Opinión de la k-ésima Relevancia de Materia Obligatoria

n = número total de Materias Obligatorias

1 = valor máximo que puede tomar la escala Dummy

2.8.2 Índice de Habilidades (IHab_p)

$$IHab_p = \frac{\sum_{k=1}^n OH_{kn}}{n * 3} * 100$$

Donde:

$IHab_p$ = Índice de Habilidades que promueve el plan de estudios

OH_{kn} = Opinión de la k-ésima Habilidad del plan de estudios

n = número total de Habilidades plasmados en el plan de estudios

3 = valor máximo que puede tomar la escala Likert

2.8.3 Índice de Valores y Actitudes (IVAct_p)

$$IVAct_p = \frac{\sum_{k=1}^n OVyA_{kn}}{n * 3} * 100$$

Donde:

IVAct_p = Índice de Valores y Actitudes que promueve el plan de estudios

OVyA_{kn} = Opinión del k-ésimo Valor y Actitud del plan de estudios

n = número total de Valores y Actitudes plasmados en el plan de estudios

3 = valor máximo que puede tomar la escala Likert

2.8.4 Índice de Conocimientos y Aptitudes (ICoAp_p)

$$ICoAp_p = \frac{\sum_{k=1}^n OCyA_{kn}}{n * 3} * 100$$

Donde:

ICoAp_p = Índice de Conocimientos y Aptitudes que promueve el plan de estudios

OCyA_{kn} = Opinión del k-ésimo Conocimiento y Aptitud del plan de estudios

n = número total de Conocimientos y Aptitudes plasmados en el plan de estudios

3 = valor máximo que puede tomar la escala Likert

2.8.5 Índice de Ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial (IAdd_p)

$$IAdd_p = \frac{\sum_{k=1}^n OAdd_{kn}}{n * 3} * 100$$

Donde:

IAdd_p = Índice de Ámbitos de desempeño que promueve el plan de estudios

OAdd_{kn} = Opinión del k-ésimo ámbito de desempeño del plan de estudios

n = número total de Ámbitos de desempeño plasmados en el plan de estudios

3 = valor máximo que puede tomar la escala Likert

2.8.6 Índice de Didáctica Docente (IDD_p)

$$IDD_p = \frac{\sum_{k=1}^n ODD_{kn}}{n * 3} * 100$$

Donde:

IDD_p = Índice de Didáctica Docente que promueven los profesores del DIA

ODD_{kn} = Opinión del k-ésimo elemento que compone la Didáctica Docente de los profesores

n = número de total de elementos que componen la Didáctica Docente de los profesores del DIA

3 = valor máximo que puede tomar la escala Likert

2.8.7 Índice de Desarrollo Curricular (IDC_p)

$$IDC_p = \frac{\sum_{k=1}^n ODC_{kn}}{n * 3} * 100$$

Donde:

IDC_p = Índice de Desarrollo Curricular que promueven los profesores del DIA

ODC_{kn} = Opinión del k-ésimo elemento que compone el Desarrollo Curricular

n = número de total de elementos que componen el Desarrollo Curricular

3 = valor máximo que puede tomar la escala Likert

2.8.8 Índice de Evaluación Curricular (IEC_p)

$$IEC_p = \frac{\sum_{k=1}^n OEC_{kn}}{n * 1} * 100$$

Donde:

IEC_p = Índice de Evaluación Curricular

OEC_{kn} = Opinión del k-ésimo elemento que compone la Evaluación Curricular

n = número de total de elementos que componen la Evaluación Curricular

1 = valor máximo que puede tomar la escala Dummy

2.9 Análisis de variables cualitativas

Para el análisis de variables cualitativas se utilizó *NVivo 12*®. Este programa es una herramienta para organizar, gestionar y analizar datos de texto, imágenes y audio de un estudio de caso (Hernández-Sampieri y Mendoza, 2018; Mills et al., 2010). Los datos utilizados para el análisis fueron las transcripciones de 148 encuestas a profesores y estudiantes. Las variables a analizar fueron:

- ¿Cuál es el objetivo de la carrera del Ingeniero Agroindustrial?
- ¿Es adecuado el plan de estudios del DIA para la formación del Ingeniero Agroindustrial?
- ¿Qué es un buen profesor?
- ¿Cómo llevan a la práctica las competencias?

Una vez que se exportaron las preguntas señaladas a *NVivo 12*® desde *Microsoft Office Excel 2019*®. Se eligió la estrategia de consulta de frecuencia de palabras derivadas, utilizando la instrucción de las 100 más frecuentes con una longitud mínima de tres palabras. Esto permitió localizar los conceptos con términos clave y crear un sistema nodal en el programa. De esta manera se localizaron todas y cada una de las referencias explícitas presentes en cada una de las respuestas. Posteriormente, el algoritmo mostró una tabla de frecuencias de las palabras que aparecieron con mayor intensidad, una vez detectadas se procedió a generar un análisis de conglomerados que se visualizó -proporcionalmente con el tamaño- en un gráfico de nube de palabras. Este gráfico, junto con tabla de frecuencia se empleó para rastrear las opiniones con mayor relevancia, así como la creación de conceptos.

2.10 Análisis estadístico

2.10.1 Análisis de conglomerados

El análisis de conglomerados o clúster es una técnica multivariada que toma un amplio número de casos o variables y los reduce a un menor número de grupos en función de algún tipo de similitud que comparten los datos (Abu-Bader, 2021). En educación superior ha sido de interés para algunos investigadores agrupar la opinión de profesores y estudiantes en función de las puntuaciones que cada sujeto determina dentro de un conjunto de variables (Huberty et al., 2005).

Para diseñar este tipo de estudio, el evaluador decide el tipo de muestreo a emplear y las variables relevantes del objeto de estudio (Abu-Bader, 2021). Como lo indican varios metodólogos cuantitativos (Guisande et al., 2013; Huberty et al., 2005; Pérez, 2004; Sembiring et al., 2010), el investigador tiene varios algoritmos de agrupamiento para elegir. Usualmente, los métodos de agrupación se dividen en métodos jerárquicos -que agrupan tanto observaciones como variables- y no jerárquicos -que solo se aplican para agrupar observaciones- (Visalta y Martori, 2003). Sembiring et al. (2010), recomiendan utilizar los métodos de agrupación jerárquica para conglomerar percepciones de alumnos en torno al uso de sus conocimientos y habilidades que proporciona el currículum. Así mismo, este método también se ha empleado para agrupar las estrategias de aprendizaje, motivación, desempeño de estudiantes (Karabenick, 2003) y para clasificar instituciones de educación superior (Shin, 2009).

La clasificación jerárquica, promueve una secuencia recursiva de particiones en el conjunto de datos de observaciones (Reis y Patetta, 2021) que une los elementos más próximos entre sí para formar clases que en su conjunto forman un conglomerado (Guisande et al., 2013). Usualmente los datos se representan en un gráfico llamado dendograma, el cual permite apreciar claramente las relaciones de agrupación entre el conjunto de divisiones (Pérez, 2004). Para determinar cuáles son las unidades más similares dentro de un conglomerado se requiere un criterio de similitud que a menudo se basa en un índice de distancia. La distancia euclídea es la operación que usualmente se emplea para determinar

cuáles elementos de la muestra son más próximos entres sí (Guisande et al., 2013). De manera frecuente se eleva al cuadrado para asignar un mayor peso a los objetos más alejados (Huberty et al., 2005) y con la aplicación del método Ward se maximiza la homogeneidad dentro de cada agrupación (Uriel y Aldás, 2005).

Con la ayuda del paquete estadístico *IBM SPSS Statistics 25®*, en esta investigación se empleó el algoritmo de clúster jerárquico con el criterio de distancia euclidiana al cuadrado y método Ward con puntuaciones Z (con la finalidad de eliminar las diversas escalas y poder realizar comparaciones entre variables). También, se obtuvo un dendograma al que se le efectuó un corte para elegir los grupos homogéneos de profesores y estudiantes que promovieron la evaluación del Input (Entrada) del plan de estudios de Ingeniería Agroindustrial. Así mismo, con la finalidad de conocer las diferencias entre grupos, se efectuaron diversas comparaciones con la prueba de Scheffé y Chi-Cuadrada. Con estos análisis se buscaron diferencias estadísticamente significativas entre los grupos formados y; por tanto, explicar dichos clústeres.

2.10.2 Prueba Chi-Cuadrada

Este test es considerado como una prueba no paramétrica que se emplea para comparar un grupo de frecuencias observadas, con una frecuencia esperada, y decidir si existen diferencias estadísticamente significativas (Pérez, 2004). Esta prueba no paramétrica también permite probar independencia de dos muestras entre sí, mediante la presentación de los datos en una tabla de contingencia. En otras palabras, examina si se encuentra una diferencia estadísticamente significativa entre la frecuencia o porcentaje observado, obtenido en cada nivel de una variable categórica (por ejemplo, hombres y mujeres) y la frecuencia o porcentaje correspondiente esperado en la población.

Es importante mencionar que, al ser una prueba no paramétrica, no sigue el mismo conjunto de suposiciones de las pruebas paramétricas (Guisande et al., 2013; Pérez, 2004). En consecuencia, los datos no necesitan ser continuos ni

acercase a la forma de una curva normal. Por otro lado, la prueba de Chi-cuadrado cuenta con algunos supuestos y etapas (Abu-Bader, 2021):

1. La(s) variable(s) bajo análisis deben ser datos categóricos y medidos al nivel nominal con dos o más niveles excluyentes y exhaustivos.
2. Todas las observaciones deben ser independientes entre sí. Es decir, cada participante proporciona datos para una sola celda conjunta.
3. Los datos bajo análisis deben ser frecuencias o recuentos (número de casos por cada celda conjunta), no puntajes.
4. Implica el seguimiento de ocho etapas:
 - a. Planteamiento de las hipótesis (independencia entre variables)
 - b. Construcción de una tabla cruzada
 - c. Suma total de los renglones y columnas de los valores observados
 - d. Calcular el valor observado y esperado en las diversas celdas
 - e. Calcular el valor estadístico de la prueba
 - f. Determinar los grados de libertad
 - g. Calcular el valor crítico de tablas
 - h. Tomar una decisión con base en la prueba de significancia. Para ello, si el valor crítico es menor al valor del estadístico de prueba rechazamos la hipótesis nula

En esta investigación se empleó el programa *IBM SPSS Statistics 25®* para realizar este test, siguiendo las recomendaciones de Abu-Bader (2021), Guisande et al. (2013) y Pérez (2004).

2.10.3 Análisis de varianza

El análisis de varianza (ANOVA por sus siglas en inglés) es un procedimiento que se utiliza para comparar medias muestrales a fin de ver si hay suficiente evidencia para inferir que las medias de las distribuciones de población correspondientes también difieren (Guisande et al., 2013; Pérez, 2004). Se emplea para probar hipótesis sobre la igualdad de tres o más medias poblacionales para obtener una conclusión o inferencia sobre los valores relativos de las medias poblacionales, esta prueba paramétrica parte de algunos supuestos que deben cumplirse:

- Selección aleatoria de los grupos
- Las varianzas poblacionales son iguales, esto es, homogeneidad de varianza
- Independencia de las observaciones
- Distribución normal de la variable dependiente

Además, el ANOVA agrupa una amplia variedad de métodos de amplia complejidad para el análisis de datos, tanto que ha merecido la publicación de diversas obras en que los describen, así como también muestran sus aplicaciones prácticas (Doncaster y Davey, 2007; Hirotsu, 2017). En esta investigación, se emplea el análisis del ANOVA de un factor (también conocido como de una vía o un criterio) pues se emplea una sola variable independiente (que es producto del análisis clúster) para probar una hipótesis basada en las medias de tres o más categorías.

El ANOVA de un criterio nos permite poner a prueba hipótesis tales como (Hirotsu, 2017):

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \dots = \mu_t$$

Ha: Al menos una media poblacional es diferente

Se debe agregar que, además de determinar la existencia de diferencias entre las medias, es posible saber cuáles difieren. Para ello, existen dos tipos de contrastes: los *a priori* y las pruebas *post hoc* (Pérez, 2004). Los contrastes *a priori* se realizan antes del tratamiento; en cuanto a estadísticos, para cada grupo se obtiene número de casos, media, desviación típica, intervalos de confianza, prueba de Levene para homogeneidad de varianzas, así como pruebas de rango (Doncaster y Davey, 2007). Las pruebas *post hoc* se realizan una vez terminado el experimento para conocer qué medias difieren (Hirotsu, 2017).

Si en el procedimiento ANOVA un factor resulta significativo, puede intentarse conocer *a posteriori* cuáles son los niveles que pueden considerarse iguales o diferentes (Gallardo, 1994; Hair et al., 1999). En el caso de encontrar solamente dos niveles no es tan relevante correr algún procedimiento extra pues

simplemente consideraremos que hay diferencias entre las medias de los dos grupos. No obstante, cuando se encuentran diferencias en más de dos grupos, vale la pena emplear una prueba *post hoc* (Hirotzu, 2017) puesto que el ANOVA simplemente indica que la variable de agrupación (o factor) es significativa, entonces, para saber a qué nivel se encuentra esa diferencia podemos utilizar alguno de estos test: diferencia mínima significativa irrestricta (LSD), diferencia mínima significativa restringida de Fisher, prueba de rangos múltiples de Duncan, Prueba de Student-Newman-Keuls (S.N.K), Tukey, Scheffé, prueba del rango múltiple (Duncan), e intervalo o corrección de Bonferroni.

Para el estudio de caso de esta investigación, después de emplear el análisis de ANOVA de un factor que incluye la programación de *IBM SPSS Statistics 25®* realizamos el test de Scheffé para identificar qué grupos (provenientes del análisis de conglomerados) tuvieron diferencias significativas entre sí.

2.11 Análisis FODA

Es una herramienta de análisis estratégico multidimensional también conocido por el acrónimo en inglés SWOT (Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats) y en español como DAFO o FODA que permite, por un lado, distinguir los factores internos de una organización (Fortalezas y Debilidades) así como los factores externos (Oportunidades y Amenazas). Así mismo, facilita conocer la situación con una óptica prospectiva; se trata entonces de analizar (Helms y Nixon, 2010):

- Las fortalezas. Son factores específicos en una organización que promueven una influencia positiva en su evolución competitiva
- Las debilidades. Son factores al interior de la organización que tienen un impacto negativo sobre su evolución y posición competitiva
- Las oportunidades. Dependen del entorno externo, se pueden explotar para mejorar su evolución y posición competitiva. Tan pronto se logra aprovecharlas, se convierten en fortalezas.

- Las amenazas. Se encuentran en el entorno, para identificarlas se requiere un análisis estratégico para anticipar su impacto en la organización

Una vez detectados los factores internos y externos de la organización, usualmente se enlistan para *a posteriori* establecer acciones de carácter estratégico. Para ello, se elabora la Matriz FODA, que es la base o punto de partida para promover la formación de estrategias; de esta herramienta se pueden realizar nuevas matrices (Ponce, 2007) que ayudan a desarrollar cuatro tipos de estrategias (David, 2008):

- Estrategia DA. Son tácticas defensivas dirigidas a la reducción de las debilidades internas y a evitar las amenazas externas. Una organización expuesta a múltiples amenazas externas y debilidades internas se encontrará en una situación desfavorable
- Estrategia DO. Su objetivo es superar las debilidades internas para aprovechar las oportunidades externas.
- Estrategia FA. Utilizan las fortalezas para evitar o reducir el efecto de las amenazas externas
- Estrategia FO. Utilizan las fortalezas internas para aprovechar las oportunidades externas. Generalmente las organizaciones buscan estrategias DO, FA o DA para obtener una situación en la cual puedan aplicar las estrategias FO.

Con base en esa propuesta, es posible realizar observaciones por cuadrante (Figura 12), de tal modo que dependiendo el número de factores que se concentren podremos determinar la posición estratégica con la que cuenta la organización. Para el caso de esta investigación se construyó una matriz FODA con base en los lineamientos que anteriormente señalamos. Para ello, partimos del análisis documental, la fase de observación y las dos primeras etapas del análisis del CIPP. Lo anterior tuvo la finalidad de realizar la evaluación del producto para valorar los resultados positivos y negativos del currículum a fin de analizar los juicios de los diversos participantes de la evaluación (Stufflebeam &

Coryn, 2014) y generar propuestas para enriquecer la última fase de la evaluación curricular.

	Debilidades	Fortalezas	
Amenazas	Estrategia de supervivencia DA	Estrategia defensiva FA	ENTORNO ACTUAL Y FUTURO
Oportunidades	Estrategia adaptativa DO	Estrategia ofensiva FO	
	SITUACIÓN INTERNA Y PRESENTE		

Figura 12. Matriz FODA

Fuente: Adaptado de David (2008).

2.12 Criterios de Evaluación

Los estándares son esenciales para juzgar una buena práctica de evaluación puesto que ayudan a garantizar que los investigadores comuniquen de manera efectiva los criterios que debe cumplir la valoración (Stufflebeam & Coryn, 2014). La palabra evaluación procede de evaluar (o valorar algo), que significa un ideal sostenido por una sociedad, grupo o individuo, o un atributo del mérito¹², valor¹³ o utilidad¹⁴ relativos de un objeto (Stufflebeam et al., 2002). Stufflebeam y Coryn (2014), mencionan que los evaluadores han fortalecido considerablemente la profesionalización de su campo siguiendo el ejemplo de otras áreas en las que utilizan, desarrollan y promueven criterios para guiar la valoración, así como su calidad, utilidad, y responsabilidad.

¹² Las evaluaciones de mérito, abordan la cuestión de si un currículum es sólido en concepto, diseño, entrega, material y resultados.

¹³ Las evaluaciones de valor, implican el valor extrínseco de un objeto o cuán útil es para satisfacer las necesidades evaluadas de un grupo definido de beneficiarios.

¹⁴ Para que una evaluación sea útil debe estar dirigido a aquellas personas y grupos que están involucrados o son responsables de implementar el programa que se está evaluando

En el caso específico del sector ingenieril, la *Accreditation Board For Engineering and Technology* (ABET), proporciona un cuestionario de autoevaluación para que las instituciones interesadas en ser evaluadas desarrollen un informe con base en ocho criterios (ABET, 2019). Para el caso de los programas de ingeniería agrícola, forestal y agroindustrial, estos estándares se configuran de la siguiente manera (ABET, 2019, 2020):

1. Estudiantes. El desempeño de los educandos debe ser evaluado. El progreso de los estudiantes se debe monitorear para fomentar el perfil de egreso plasmado en el diseño curricular. Los estudiantes deben estar plenamente informados sobre el plan de estudios y asuntos profesionales. Además, el programa debe tener y hacer cumplir políticas para aceptar estudiantes nuevos y transferidos, otorgar créditos apropiados para cursos que se imparten en otras instituciones y en la propia universidad. Igualmente, el programa debe garantizar que los estudiantes cumplen con todos los requisitos de graduación.
2. Objetivos Educativos del Programa. El programa debe tener objetivos educativos publicados del programa que sean consistentes con la misión de la institución, las necesidades de los diversos constituyentes del programa y estos criterios. Es necesario que exista un proceso documentado, que se utilice, sea efectivo e involucre a toda la comunidad del programa para asegurar que permanezcan consistentes con la misión institucional y el programa académico.
3. Resultados de los Estudiantes. El programa requiere contar con resultados documentados que respalden los objetivos educativos del programa. A continuación, se enlistan los resultados que preparan al egresado para su práctica profesional:
 - a. la capacidad de identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería mediante la aplicación de principios de ingeniería, ciencias y matemáticas
 - b. la capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas considerando la

- salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos
- c. capacidad para comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias
 - d. capacidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y emitir juicios informados, que deban considerar el impacto de las soluciones ingenieriles en contextos globales, sociales, económicos y ambientales
 - e. capacidad para funcionar de manera efectiva en un equipo cuyos miembros brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos
 - f. capacidad para desarrollar y realizar la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para obtener conclusiones.
 - g. capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas
4. Mejora Continua. El programa debe utilizar procesos documentados apropiados para evaluar periódicamente hasta qué punto está logrando los objetivos de formación. Los resultados deben utilizarse sistémicamente como un insumo para acciones de mejora continua del currículum. También se puede utilizar otra información disponible para ayudar en la mejora continua del programa
5. Currículum. El plan de estudios debe incluir matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, ciencias biológicas y de ingeniería de acuerdo con los objetivos educativos del programa y aplicaciones en agricultura, acuicultura, silvicultura, recursos humanos o naturales. El diseño curricular debe incluir:
- a. un mínimo de 30 horas de crédito semestrales (o equivalente) de una combinación de matemáticas y ciencias básicas de nivel universitario con experiencia experimental apropiada para el programa

- b. un mínimo de 45 horas de crédito semestrales (o equivalente) de temas de ingeniería apropiados para el programa, que consisten en ingeniería, ciencias de la computación, diseño de ingeniería, y herramientas modernas de ingeniería
 - c. un componente educativo amplio que complemente el contenido técnico del currículo y sea consistente con los objetivos educativos del programa
 - d. una experiencia culminante de diseño de ingeniería importante que
 - 1) incorpora estándares de ingeniería apropiados y 2) se basa en el conocimiento y las habilidades adquiridas en cursos anteriores
6. Facultad. El programa deberá demostrar que aquellos miembros de la facultad que desarrollan el currículum, están calificados para enseñar la materia en virtud de la educación y la experiencia o la licencia profesional. Además, deben ser suficientes para acomodar niveles adecuados de interacción estudiante-facultad, asesorías, actividades de servicio, desarrollo profesional e interacciones con profesionales industriales, así como empleadores de estudiantes.
7. Instalaciones. Las aulas, las oficinas, los laboratorios, servicios de biblioteca y el equipo asociado deben ser adecuados para respaldar el logro de los resultados de los estudiantes y proporcionar un ambiente propicio para el aprendizaje. Todos los equipos, herramientas, recursos informáticos y laboratorios modernos apropiados para el programa deben estar disponibles, accesibles, con mantenimiento y actualizados. Para permitir el correcto desarrollo curricular.
8. Apoyo Institucional. El apoyo institucional y el liderazgo deben ser adecuados para asegurar la calidad y continuidad del programa.

El énfasis global de los criterios que anteriormente fueron listados, demuestra cuán esencial es el seguimiento de una autoevaluación para coadyuvar la formación de estudiantes de ingeniería y tecnología. Esta afirmación se ve reflejada en la declaración de la Accreditation Board For Engineering and Technology (ABET) en la que expresan que los estudiantes deben estar

preparados para la práctica de ingeniería a través de un plan de estudios que culmine en una importante experiencia de diseño basada en los conocimientos y habilidades adquiridas en cursos anteriores e incorporando estándares de ingeniería apropiados para su formación (ABET, 2018).

Por lo tanto, para juzgar el valor y mérito del currículum de Ingeniería Agroindustrial adaptamos el CIPP de Stufflebeam y seguimos las recomendaciones de Scriven (1991) para tratar al estudio de caso como una disciplina investigativa que involucra la emisión de un juicio con base en estándares relevantes. En el siguiente capítulo se observa el desarrollo de la evaluación.

III. ANÁLISIS DE RESULTADOS

A continuación, se presenta una evaluación del Contexto, Entrada, Producto y Proceso de una ingeniería que es parte de la UACH. Esta Universidad se encuentra ubicada en la carretera federal México-Texcoco en el kilómetro 38.5, dentro del municipio de Texcoco, Estado de México. Es una de las principales instituciones de educación agrícola superior en Latinoamérica que goza de amplio reconocimiento y prestigio debido a su larga trayectoria en la formación y capacitación de especialistas para cada una de las ramas de la agricultura (Martínez-Gómez, 2010a). Desde hace más de 160 años, la UACH -antes ENA- se ha encargado a desarrollar investigación ligada al aprovechamiento económico y social de los recursos agropecuarios, forestales y otros recursos naturales del país (UACH, 1978). Desde 1977 esta escuela es una entidad descentralizada del Estado, con patrimonio propio, sede de gobierno en Capingo, Estado de México y cuenta con personalidad jurídica (DOF, 1977).

Uno de sus objetivos primordiales es el de impartir educación de nivel medio y superior para formar investigadores y personal docente; que cuente con elevado espíritu por el trabajo, juicio crítico, humanístico y nacionalista para contribuir a solucionar problemas del medio rural (UACH, 1978). Cabe señalar que en los últimos años se ha visto impactada por las políticas de modernización educativa del país, las cuales han promovido cambios en su interior por medio de: la reducción presupuestal; procesos de evaluación externa de sus planes y programas de estudios; cambios operados por la administración de la universidad; y la prioridad otorgada a ciertas áreas consideradas estratégicas para el país (Martínez-Gómez, 2010a).

En la actualidad se desarrollan dos programas en el nivel medio superior, Preparatoria Agrícola (que se cursa en tres años) y Propedéutico (que cursan en un año aquellos alumnos que ingresan de otras preparatorias para poder inscribirse a alguna especialidad), seis licenciaturas y 21 ingenierías que se cursan en cuatro años. Además, en 2020 tenía 15 maestrías y 11 doctorados reconocidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) como

programas de calidad. En definitiva, se trata de una Institución de Educación Superior (IES) altamente especializada que se encontró en ese mismo año dentro de las diez mejores universidades de México según el Ranking de América Economía (UPOM, 2020b).

En el ciclo escolar 2019-2020, la UACH tuvo presencia nacional, con 12 sedes y una matrícula de 10,550 estudiantes provenientes de toda la república mexicana. Su gran diversidad cultural se reflejó en estudiantes hablantes de 45 lenguas indígenas de las 69 registradas en México, así como estudiantes provenientes de Asia, Europa y Sudamérica (UPOM, 2020b). Esa matrícula se distribuyó en 55 programas académicos en donde el 94% de los docentes eran de tiempo completo, 72% contaban con estudios de posgrado y un tercio de los profesores que ostentan el grado de doctor pertenecieron al Sistema Nacional de Investigadores (SNI) de CONACYT. Por otra parte, durante ese ciclo escolar el 70% de sus programas que se imparten a nivel superior estuvieron acreditados y el 14% en proceso de certificación (Figura 13).



Figura 13. Distribución de carreras acreditadas, en proceso de certificación y reciente creación

Fuente: Tomada de UPOM 2020b.

Una de las carreras que recientemente refrendó la acreditación de su Programa educativo fue Ingeniería Agroindustrial pues cumplió con los requisitos establecidos por el COMEAA para certificarse hasta 2024. En la historia de la UACH, esta ingeniería fue la primera en cumplir los requisitos para auspiciar procesos de auditoría externa. De esta forma, sus esfuerzos en actualización curricular la han llevado a modificar su currículum desde mediados de la década de los ochenta con base en los lineamientos planteados por las políticas educativas provenientes de fuerzas externas¹⁵ (Figura 2, 3, 4).

Lo anterior, ha provocado que el PEIA haya evolucionado para adaptarse a los nuevos procedimientos y requerimientos que demanda la globalización de la educación para mantener la vanguardia (DIA, 2020). Como consecuencia, el DIA carece de mecanismos internos -provenientes de su comunidad- para identificar y analizar información relevante de manera sistemática para emitir juicios de valor basados en criterios preestablecidos para determinar el valor y mérito del currículum que ayuden a optimizarlo.

Por consiguiente, se propone una evaluación interna de Ingeniería Agroindustrial que adapta la metodología CIPP de Stufflebeam y pretende ser de utilidad para los tomadores de decisiones del PEIA. Para ello, esta investigación se compone de cuatro momentos (que en la introducción de este apartado mencionamos). Se ha tratado de dar voz a los académicos y estudiantes con la finalidad de que en algún punto del desarrollo del currículum del DIA les den uso a estos resultados.

¹⁵ La evaluación ha sido un acto coercitivo que condiciona el financiamiento en razón de adoptar las políticas de los organismos nacionales e internacionales que priorizan la certificación con el pretexto de alcanzar la calidad educativa y fortalecer carreras estratégicas para el sector productivo (Neave, 2010). A pesar de no existir un concepto como categoría filosófica para evaluar la calidad (Bondarenko, 2007), se han establecido mecanismos para ejecutar procedimientos para avalar las acreditaciones. Estas iniciativas comenzaron hace más de cincuenta años y se han convertido en el objetivo de las IES (Neave, 2010; Schwarz y Westerheijden, 2007) para entregar resultados de forma voluntaria acorde a los discursos neoliberales y neoconservadores (Tello y Pinto, 2014) con base en una reiterada evaluación periódica del desempeño institucional (Neave, 2012). Así mismo, esto ha promovido que las políticas internacionales -que provienen de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), el Banco Mundial (BM) o la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO)- desciendan a las IES (Díaz-Barriga 2006; Kumar, 2019) de forma acrítica.

En la ilustración anterior se observa que, de las 32 entidades federativas de la República Mexicana, el DIA atendió en 2020 al 84.37% de éstas, siendo los estados de Baja California Sur, Nuevo León, Quintana Roo, Sonora y Nayarit los que no proveyeron estudiantes. En ese año, más del 80% de la población de alumnos de Ingeniería Agroindustrial, provenían del Estado de México (25.17%), Oaxaca (18.98%), Veracruz (11.26%), Puebla (10.15%), Guerrero (6.62%), Chiapas (4.19%) e Hidalgo (3.97%).

Este comportamiento ha sido similar entre los años 2005 y 2020 siendo los estados de Baja California Sur (0.00%), Nuevo León (0.006%), Colima (0.11%), Quintana Roo y Sonora (0.18%), Coahuila (0.23%), Tamaulipas (0.025%), Sinaloa (0.037%), Yucatán (0.042%), Tabasco (0.043%), Chihuahua (0.053%), Nayarit (0.55%), Baja California Norte (0.59%), Aguascalientes (0.62%), Zacatecas (0.86%), Campeche (0.88%), Michoacán (0.97%), los que menos estudiantes aportan a este programa. En los últimos 15 años, las entidades federativas que han aportado más del 80% de los alumnos han sido Guanajuato (3.43%), Ciudad de México (3.58%), Hidalgo (4.07%), Chiapas (7.32%), Veracruz (9.12%), Puebla (11.11%), Oaxaca (16.08%) y el Estado de México (26.08%). Esta tendencia se visualiza en la Figura 15.

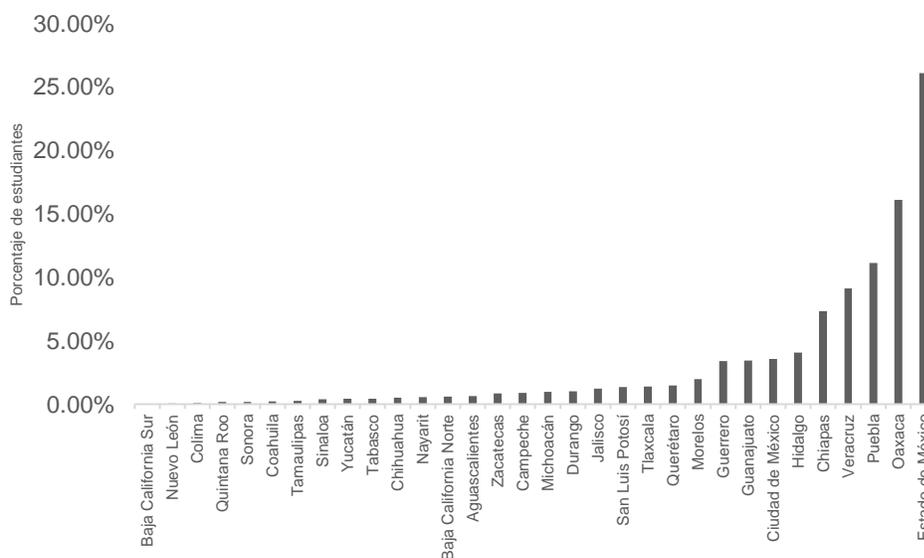


Figura 15. Porcentaje de estudiantes del DIA por estado 2005-2020

Fuente: Elaboración propia con base en datos de UPOM 2020a.

Como se puede identificar en la Figura 14, la mayoría de alumnos que han Ingresado a Ingeniería Agroindustrial son aquellos que residen aproximadamente a 400 kilómetros de la Sede Central y alrededor de un 80% tuvo que trasladarse de sus hogares a la Universidad. Para este fin, la Institución cuenta con tres tipos de beca y la mayoría de los educandos del DIA (90%) contó con alguna modalidad. En 2020, el 78% de los estudiantes, fueron beneficiados con la categoría de Becado Externo que les permitió recibir un apoyo económico mensual de 1,578.00 pesos mexicanos para su sustento en las inmediaciones de la universidad, el 12% de los alumnos contaban con la categoría de Becado Interno con la que fueron partícipes de los servicios asistenciales como hospedaje, alimentación, lavandería, corte de cabello y un apoyo económico de 739.13 pesos mexicanos. El resto de estudiantes (10%) contó con la categoría de Externo que les permitió ingresar al menos a un servicio de comida después de realizar mensualmente un pago simbólico ante Servicios Asistenciales¹⁶ de la UACH. A partir de los datos anteriormente expuestos, se puede inferir que la Universidad brinda las condiciones idóneas para estudiar la carrera de Ingeniería Agroindustrial y es posible que se favorezca la capacidad de su adaptación.

3.1.2 Distribución de estudiantes por género, edad y grado

La carrera de Ingeniería Agroindustrial fue pensada en sus orígenes como una disciplina típicamente masculina donde la exclusión de la mujer se daba de manera explícita e implícita por el régimen militar de la ENA. Desde finales de los 60 la cifra de alumnos y alumnas fue creciendo (Pérez et al., 2017) y de los 80 a los 90 el número de educandos del programa creció un 90.7% lo cual fue el incremento más amplio entre los DEIS al pasar de 140 a 269 individuos (Tzapingo, 1991). Al pasar los años, el crecimiento en la matrícula de la institución y el ingreso de mujeres continuó en aumento, en 2008, se registró por primera vez paridad de género en la carrera. Desde ese año en adelante, el porcentaje

¹⁶ La Subdirección de Servicios Asistenciales es una instancia de la UACH encargada de los procesos relacionados con la administración de servicios de alimentación, servicio médico e internado.

de damas ha ido en aumento, muestra de ello es 2020 en el que de 453 educandos el 62.47% fueron mujeres y el resto hombres (Figura 16).

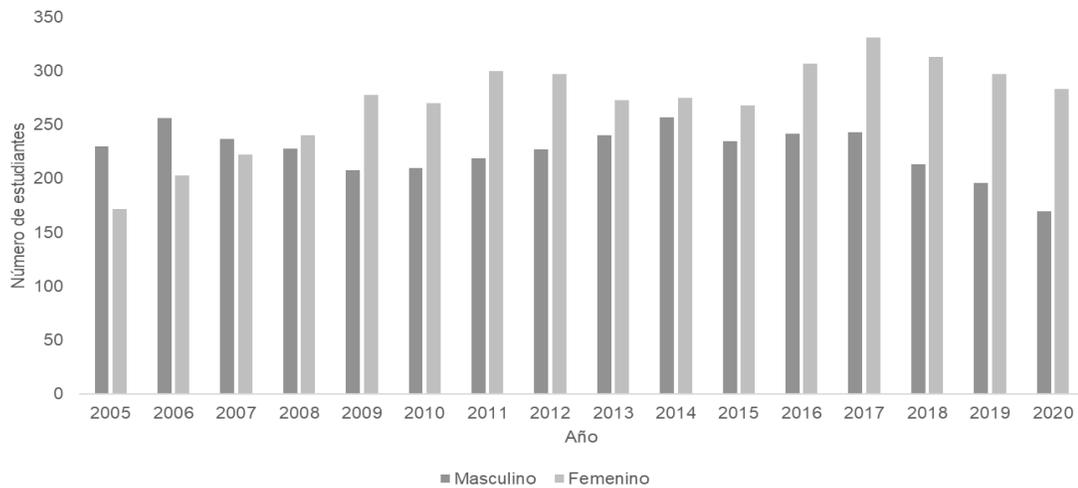


Figura 16. Número de estudiantes por año y género

Fuente: Elaboración propia con datos de UPOM 2020a.

En cuanto a la edad, el promedio entre los estudiantes en 2020 fue de 22.68 con un mínimo de 19 y un máximo de 31 años (Figura 17). Siguiendo la división de grados con la que cuenta el DIA, en Cuarto año la UPOM (2020a) registró 111 estudiantes que tenían en promedio 20.93, en Quinto 97 alumnos con 22.53, 119 educandos en Sexto con una media de 23.03 y 126 individuos en su último año de ingeniería con un promedio de 23.97 años.

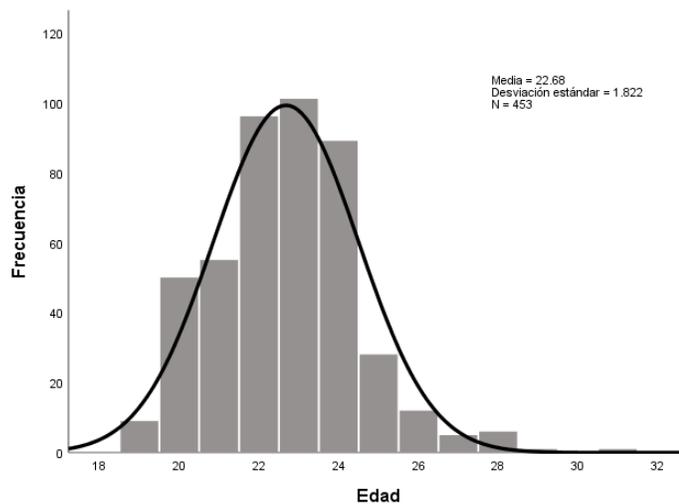


Figura 17. Edad de los estudiantes 2020

Fuente: Elaboración propia con datos de UPOM 2020a.

Históricamente el comportamiento en el promedio de edad de los estudiantes del DIA había sido constante hasta 2019. Datos de UPOM (2020a) registran que para el periodo 2005-2019 la edad media de los educandos era de 19 años, 20 para los de Quinto, 20.96 para Sexto y 22 para los de Séptimo año (Figura 18). Se espera que los egresados de 2021 y 2025 culminen sus estudios con una edad promedio de 24, dos años más de lo que usualmente se esperaba para el programa académico. Este comportamiento probablemente es consecuencia de la nueva oferta de programas en la UACH y la preferencia de elección de alguna de las siguientes carreras:

- Licenciatura en Agronomía en Horticultura Protegida
- Licenciatura en Redes Agroalimentarias
- Ingeniería en Sistemas Agroalimentarios
- Ingeniería en Sistemas Pecuarios
- Ingeniería en Sistemas Agrícolas
- Ingeniería Mecánico Agrícola

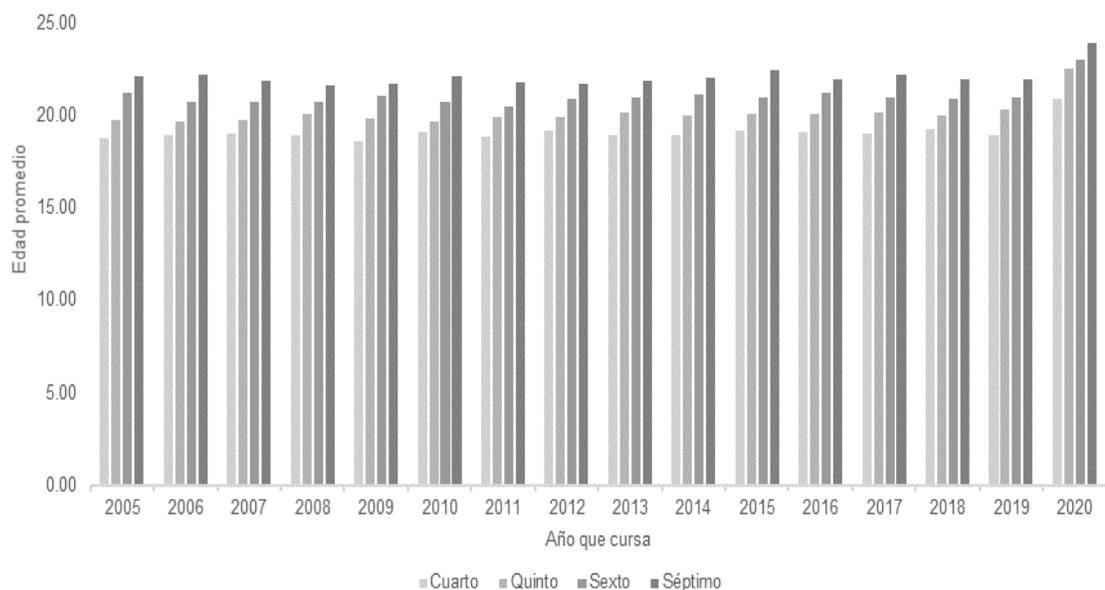


Figura 18. Distribución de edad por año que cursa el estudiante 2005-2020

Fuente: Elaboración propia con datos de UPOM 2020a.

Lo anterior, es muestra de que el programa de Ingeniería Agroindustrial ha tenido cambios en el número de estudiantes que ingresan al Departamento. Por consiguiente, si los profesores del DIA quieren que la ingeniería siga siendo atractiva para los estudiantes de la UACH puede ser un momento idóneo para reestructurar la oferta de materias optativas que fortalezcan el perfil de egreso y se aproveche el potencial de los profesores que laboran en la ingeniería.

3.1.3 Los académicos

La principal fortaleza del DIA, son sus profesores, no sólo por el nivel de formación de la planta académica que es congruente a las necesidades del plan de estudios, sino también porque la evidencia muestra que la disposición de trabajo de este sector es el factor determinante del diseño y desarrollo curricular. Todos los académicos que han sido contratados en la UACH se han incorporado al programa académico mediante examen de oposición, a través de convocatoria abierta. Actualmente su proceso de ingreso, permanencia y promoción está debidamente reglamentado, lo cual coadyuva el aseguramiento de los requisitos de calidad establecidos por la institución (UACH, 2017).

En 2020 el Departamento contaba con 44 profesores que en promedio tenían 57.95 años. El 68% eran hombres, 32% mujeres y 86% de ellos estaba contratado bajo la categoría de Tiempo Completo, 11% Técnico Académico y el 2% por Tiempo Parcial. La mayoría ha desempeñado funciones de docencia e investigación por más de 25 años. En cuanto al nivel de estudios, 32% tenía únicamente Licenciatura, 34% ostentó el grado de Maestro en Ciencias y el resto el grado de Doctor.

Con base en el Diseño Curricular de Ingeniería Agroindustrial, la carrera contempla 47 cursos obligatorios y cinco optativas para cumplir con el objetivo del programa académico. Con la finalidad de atender las materias, los profesores del DIA están distribuidos en seis líneas curriculares (Figura 19) y cuentan con el apoyo de profesores de otros programas académicos de la institución. En 2020 el Departamento tuvo la ayuda de doce docentes provenientes de Fitotecnia (50%), de la División de Ciencias Económico Administrativas (25%), Preparatoria

Agrícola (17%) e Irrigación (8%) para cubrir materias de: bioquímica, Mecánica, Introducción a la Administración, Cultivos Agroindustriales, Fruticultura, Química de Alimentos, Seminario de Investigación Científica, Formulación y Evaluación de Proyectos, y Habilidades Directivas.



Figura 19. Distribución de profesores del DIA por línea curricular

Fuente: Elaboración propia con datos de UPOM 2020^a

En ese mismo año, los académicos del DIA junto con profesores de servicio invirtieron 19,316 horas cátedra para cubrir la carga anual que contempla el Plan de Estudios. Se identificó que la Subdirección Académica del DIA clasificó a sus estudiantes de cuarto y quinto año en cuatro grupos y los alumnos de los últimos dos años en cinco (UPOM, 2020a). Esto contribuyó a que se tuviera la carga presente en el Cuadro 11 y la distribución por línea curricular que a continuación se enlista:

- Área Económico Administrativas (23% del total de horas cátedra).
- Interrelación Agricultura - Industria (20% del total de horas cátedra).
- Tecnológica Sección Talleres (19% del total de horas cátedra).
- Procesos Unitarios (15% del total de horas cátedra).
- Tecnológica Sección Laboratorios (9% del total de horas cátedra)
- Optativas (8% del total de horas cátedra).
- Diseño y Construcción de Plantas Agroindustriales (7% del total de horas cátedra).

Cuadro 11. Carga académica en 2020 por año académico y línea curricular

Línea Curricular	Distribución de horas por año académico			
	Cuarto	Quinto	Sexto	Séptimo
Área Económico Administrativas	640	1216	1800	800
Diseño y Construcción de Plantas Agroindustriales	256	768	320	0
Interrelación Agricultura - Industria	896	1184	760	940
Optativas	0	0	960	640
Procesos Unitarios	768	640	920	480
Tecnológica Sección Laboratorios	768	928	0	0
Tecnológica Sección Talleres	192	0	800	2640
Total	3520	4736	5560	5500

Fuente: Elaboración propia.

Considerando la carga por línea curricular de los profesores del DIA y las dos horas promedio que invierten para preparar sus clases y evaluar, encontramos que la mayoría de la planta académica del Departamento dedica entre 23 a 35 horas a la semana para docencia¹⁷. Esto significa que los profesores de tiempo completo cuentan con 5 a 17 horas a la semana para actividades de gestión académico-administrativa, tutorías, asesorías, servicio y consultoría, así como producción de artículos de investigación, científicos, tecnológicos y académicos.

Aunado a lo anterior, con base en datos de la UPOM (2020a) se sabe que Ingeniería Agroindustrial es uno de los Departamentos dentro de la sede central de la UACH que tiene mayor número de alumnos por profesor (Cuadro 12). Tomando en cuenta el método de cálculo propuesto por la OCDE (2021) para obtener la proporción de estudiantes por maestro, se encontró que la relación alumno-profesor para los académicos del DIA no supera el promedio óptimo de este organismo que es de 25 alumnos por docente¹⁸. Hasta el momento parecería que el número de profesores que se encuentra en Ingeniería Agroindustrial es el adecuado. Pero para entender realmente la carga académica que experimentan los profesores del DIA en su praxis, es necesario adaptar el método de cálculo de la OCDE incluyendo en la clasificación de los profesores la línea curricular a

¹⁷ La contratación de académicos en la UACH es bajo la figura de profesor-investigador de tiempo completo, es decir, 40 horas de trabajo a la semana para cumplir actividades de docencia, investigación, servicio y difusión.

¹⁸ Para calcular la proporción de estudiantes por profesor basta con dividir el número de alumnos entre los académicos disponibles para atenderlos.

la que pertenecen, así como la exclusión de los docentes que no son de tiempo completo o que se encuentran atendiendo funciones administrativas.

Cuadro 12. Número de alumnos por profesor al año en los DEIS de la UACH

Unidad Académica	Número de Académicos	Número de Alumnos de Licenciatura	Número de alumnos por profesor
Departamento de Sociología Rural	33	36	1.09
Departamento de Irrigación	43	200	4.65
Departamento de Suelos	44	264	6.00
Departamento de Agroecología	11	74	6.73
División de Ciencias Forestales	68	459	6.75
Departamento de Fitotecnia	102	952	9.33
Departamento de Ingeniería Agroindustrial	44	453	10.30
División de Ciencias Económico Administrativas	72	784	10.89
Departamento de Ingeniería Mecánica Agrícola	51	616	12.08
Departamento de Zootecnia	60	747	12.45
Departamento de Parasitología Agrícola	38	547	14.39

Fuente: Elaboración propia con datos de UPOM 2020a.

Toda vez que se precisa la participación de profesores por línea curricular y se armoniza la colaboración de académicos de tiempo medio, técnico académico, tiempo parcial y funcionarios, se puede apreciar que la planta docente rebasa el óptimo propuesto por la OCDE en cuanto al ratio alumno-profesor (Cuadro 13). Lo que podría menguar el tiempo de trabajo de los maestros en sus funciones sustantivas, así como el rendimiento de los estudiantes y provocar pérdidas de aprendizaje en educación presencial o virtual (OCDE, 2021). Por lo tanto, se considera conveniente que dentro del DIA se impulse una política de contratación de profesores con el fin de fortalecer el Departamento y frenar los factores que afectan el buen desarrollo de las actividades de docencia en la ingeniería.

Cuadro 13. Relación alumno-profesor por línea curricular del DIA

Línea curricular	Profesores de Tiempo completo	Alumnos del DIA	Número de alumnos por profesor
Área Económico Administrativas	8	453	56.63
Diseño y Construcción de Plantas Agroindustriales	3	453	151.00
Interrelación Agricultura – Industria	5	453	90.60
Procesos Unitarios	8	453	56.63
Tecnológica Sección Laboratorios	5	453	90.60
Tecnológica Sección Talleres	9	453	50.33

Fuente: Elaboración propia.

Los factores a los que se hace referencia, fueron analizados y discutidos en la década de los por los profesores Víctor Sánchez Peña, Abraham Villegas de Gante y Fernando Pérez Pelayo (Sánchez et al., 1992). Estas ideas para transformar al Departamento se discutieron en un Foro donde participaron los académicos de esa época y las conclusiones a las que llegaron son similares al Foro Interno Autogestivo (ANEXO 3) y al Curso Taller (ANEXO 4):

- La enseñanza en el DIA no se atiende de manera óptima a causa de una elevada cantidad de cursos semestrales y un escaso número de profesores para atender al programa. Esto limita la posibilidad en tiempo para promover la investigación y servicio.
- Existe disparidad en las líneas curriculares. Además, se observa carencia de vinculación entre las materias básicas y las terminales para favorecer la visión integral del egresado.
- Lo anterior se agudiza debido a que, se percibe una inadecuada distribución de la carga de trabajo en la plantilla de profesores. Aunado a que la carga de académicos es limitada, algunos ocupan cargos administrativos que les resta tiempo para comprometerse en sus funciones de docencia y su integración con el resto de profesores.
- Por otra parte, el profesorado consume un tiempo considerable en reuniones que se llevan a cabo en los cuerpos colegiados a saber: consejo Departamental, Comisiones Académicas de Investigación, de servicio, CODIA, ACADIA, Comisión de Investigación de Ingeniería Agroindustrial

(CIDIA), comisiones de viajes de estudio y otro tipo de comisiones específicas consideradas por los docentes sin sentido.

- El carácter individualista de los profesores se ha acentuado desde que inició el programa de estímulos en la UACH. Esto ha incrementado la competencia entre ellos que, a su vez, ha ocasionado su dispersión y la falta de aglutinación para realizar actividades colaborativas de enseñanza, investigación y servicio.
- La baja remuneración de los académicos orienta su actividad hacia un trabajo dualista y frenético en busca de los limitados estímulos académicos otorgados por la institución, o bien, simplemente a cumplir con el tiempo pactado en su contrato para buscar otros ingresos fuera de la UACH.

En adición a lo anterior, los académicos del DIA no han definido en su Diseño Curricular el perfil de ingreso, esto ha frenado el esbozo de una estrategia para promover que sus educandos cuenten con los andamiajes requeridos para entender nuevos conocimientos. Para resolver esta situación, la Administración del Departamento puede retomar la aplicación de exámenes diagnósticos para identificar las debilidades en sus estudiantes de nuevo ingreso y toda vez que se cuenten con métricas, sea posible retroalimentar al Departamento de Preparatoria Agrícola para coadyuvar el desarrollo de los aprendizajes que el Programa Académico requiere, de tal forma que se facilite el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Durante la historia de la Ingeniería solamente se ha realizado un examen diagnóstico (DIA, 2011a) a los estudiantes. En esta evaluación participaron los Coordinadores de Química, Física, Matemáticas y Biología de la Preparatoria Agrícola para cada una de las temáticas a valorar. Una vez validados los instrumentos de diagnóstico, se determinaron los conocimientos de los estudiantes que correspondían a la generación 2011-2014 (DIA, 2011b). Con la ayuda de profesores y estudiantes de IA, al calificar los exámenes se encontró que, de los 164 alumnos evaluados, el 100% obtuvo una calificación promedio

por debajo de 66 (sesenta y seis) de la escala de 1 a 100¹⁹ (que por reglamento de la UACH se considera como “una nota no aprobatoria”). A continuación, se enlista el promedio de calificaciones por temática:

- Matemáticas. Calificación promedio de 44.90 en los siguientes temas: tanto por ciento; notación científica; problemas con números enteros; logaritmos; cálculo de áreas, volúmenes y perímetros; algebra; operaciones con ángulos; teoremas de triángulos y propiedades fundamentales; línea recta; funciones; límites; cálculo integral y diferencial.
- Química. Calificación promedio de 34.72, en los siguientes temas: agua; carbohidratos; proteínas; lípidos.
- Física. Calificación promedio de 41.49 en los siguientes temas: mecánica; termodinámica; electricidad y magnetismo.
- Biología. Calificación promedio de 36.72 en los siguientes temas: mohos; levaduras y hongos levaduriformes; y bacterias.

Estos resultados y la metodología que empleó la administración en turno (2012-2015), no volvieron a emplearse para el currículum, en caso de retomarse, probablemente el DIA podría coadyuvar el fortalecimiento de la práctica docente y el desarrollo del aprendizaje en sus educandos. Contrastando los resultados sobre la evaluación y la opinión de los académicos vertida en las actividades de evaluación de esta investigación (ANEXO 3 y 4) se encontró que desde 2014, los académicos han observado que los estudiantes cada vez se esfuerzan menos, cuentan con bajo rendimiento académico, poseen dificultades para trabajar en equipo y carecen de conocimientos previos que con el paso del Desarrollo curricular merman su aprendizaje significativo.

Los elementos que hemos abordado hasta ahora, pueden ser objeto de discusión y análisis por los agentes que implementan el plan de estudios. Para continuar

¹⁹ El artículo 101 del Reglamento Académico de Alumnos establece que: si en una evaluación un alumno obtiene una calificación en el rango de 0 (cero) a 65 (sesenta y cinco), se considerará reprobado (no aprobado); mientras si la calificación está en el rango de 66 (sesenta y seis) a 100 (cien), se considera aprobado (HCU, 2019). Este parámetro se utiliza también a lo largo de la investigación para evaluar el Plan de Estudios de Ingeniería Agroindustrial.

valorando el estado global del programa en relación con las deficiencias y virtudes, a continuación, se presentan los componentes curriculares del programa de Ingeniería Agroindustrial seguido de la opinión de los estudiantes y profesores respecto al currículum.

3.2 Análisis del Currículo

En este apartado se plasman los componentes generales del currículum oficial del DIA en sus diferentes secciones para develar las capacidades prescitas en su diseño. En un primer momento se consideró el Objetivo, Misión, Visión, Perfil de Ingreso y Perfil de Egreso para esclarecer el tipo de Diseño curricular con el que cuenta la carrera y determinar el Modelo de Evaluación para la Ingeniería. Finalmente, se retoma la opinión de los estudiantes y profesores encuestados respecto al Diseño y Desarrollo del currículum con la finalidad de que la investigación cumpla con los aspectos de una evaluación verdadera (Stufflebeam & Coryn, 2014).

3.2.1 Objetivos, Misión y Visión del DIA-UACH

3.2.1.1 Objetivo del programa

Formar profesionales creativos, emprendedores, con juicio crítico, plural, democrático y humanístico; con alta calidad técnica y capacidades para el trabajo independiente, grupal y de autoaprendizaje; que contribuyan a promover el desarrollo de la micro, pequeña y mediana agroindustria y la integración equilibrada de cadenas agroindustriales. Así como, el abastecimiento, acondicionamiento, conservación, transformación y mercadeo de productos agropecuarios, favoreciendo la soberanía alimentaria, la equidad y el bienestar social con un enfoque de desarrollo rural sostenible (DIA, 1999, 2018d).

3.2.1.2 Objetivos educativos

- Asumir el desarrollo individual potenciando la libertad, la honestidad, la dignidad, la justicia, la prudencia, la tolerancia, el respeto y la búsqueda constante de la sabiduría.
- Desarrollar una filosofía para que toda actividad profesional se asuma con calidad, responsabilidad y laboriosidad

- Formar capacidades para el autoaprendizaje a fin de mejorar la formación integral y enfrentar los retos del entorno.
- Disfrutar las actividades en las que se induzcan la solidaridad, la tolerancia, la responsabilidad, el respeto y la amistad como valores fundamentales para una convivencia reflexiva y consciente.
- Promover acciones comprometidas con la sustentabilidad de los ecosistemas.

3.2.1.3 Objetivos instructivos

- Analizar normas y sistemas de calidad en la industrialización de productos agropecuarios evaluando el impacto ambiental de la empresa agroindustrial
- Aplicar y evaluar el proceso administrativo en las áreas funcionales de una empresa agroindustrial.
- Explicar y relacionar los factores y agentes que afectan a los productos agropecuarios para su manejo, conservación y transformación.
- Desarrollar procesos dentro del acondicionamiento, la conservación y la transformación de productos agropecuarios.

Si se analiza cada uno de los objetivos del currículum oficial, se puede notar que están dirigidos por las expectativas de ciertos resultados, expresan los fines que desea alcanzar la ingeniería y las características de los contenidos de aprendizaje para alcanzar diversos tipos de objetivos. Esos enunciados contienen elementos sugeridos por Tyler (1973) y Taba (1974) para un Diseño Curricular por objetivos y vislumbran el rumbo que el DIA debe implementar para cambiar en alguna medida el conocimiento que poseen sus estudiantes, permitirles desempeñarse en habilidades, desarrollar ciertas comprensiones, intuiciones y apreciaciones sobre la agroindustria.

La misión y visión que a continuación se presentan, se desarrollaron en 2004 con motivo de la acreditación de la ingeniería y se aprobaron ante el Consejo Departamental en diciembre de ese año (DIA, 2004). Los objetivos del programa académico, por primera vez se empezaron a delinear en los noventa (Sánchez et

al., 1992; Santos, 1990a) con la aceptación de los lineamientos de instituciones y programas académicos (Valle, 1997) de los Comités Interinstitucionales para la Evaluación de la Educación Superior (CIEES), estos se plasmaron a finales de los noventa (DIA, 1999) en el plan de estudios y fueron aprobados por el H. Consejo Universitario de la UACH en noviembre de 1999.

3.2.1.4 Misión

Formar profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible de la agroindustria nacional.

3.2.1.5 Visión

Ser un programa académico acreditado y líder en la formación de profesionales calificados para desarrollar y consolidar el sector agroindustrial del país de la carrera.

3.2.1.6 Perfil de ingreso

Identificar el perfil de ingreso es vital para dar a conocer el bagaje cultural y social con el que cuenta el estudiante al incorporarse al sistema de educación superior. A diferencia de otras carreras de la UACH, el DIA no cuenta con un perfil de ingreso explícito en su plan de estudios argumentando que no está facultado para seleccionar a los aspirantes de la ingeniería, pues éstos cuentan con un pase automático desde la Preparatoria Agrícola (DIA, 1999, 2018d). De ahí que, estos aspectos no se analizan dentro de este apartado, por lo tanto, a continuación, se abordan los elementos del perfil de egreso de Ingeniería Agroindustrial.

3.2.1.7 Perfil de egreso

El perfil de egreso, se puede definir como el conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas, actitudes y valores que se espera que el graduado adquiera una vez concluidos los créditos plasmados plan de estudios y que permiten su desempeño profesional o técnico competente (Díaz-Barriga, 1996, 2006). Según la descripción del perfil profesional del graduado en la Carrera de Ingeniería Agroindustrial (DIA, 1999, 2018d) plasmado en su Diseño Curricular, relata que el egresado es:

- Una persona creativa, emprendedora, con juicio crítico, pensamiento interdisciplinario, plural, democrático y humanista; con alta calidad técnica y capacidades para el trabajo independiente, grupal, la comunicación, la integración y el autoaprendizaje.
- Una persona con valores de responsabilidad, profesionalismo y honestidad, con alto sentido nacionalista y comprometido con las necesidades de la sociedad.
- Capaz de entender el desarrollo agroindustrial y su inserción en el desarrollo rural.
- Capaz de participar en grupos interdisciplinarios, para planificar el desarrollo agroindustrial en el ámbito regional, nacional y de sistema agroindustrial
- Capaz de planificar, administrar y operar empresas agroindustriales.
- Capaz de elaborar y gestionar programas y proyectos agroindustriales.
- Capaz de integrar las distintas fases y agentes de la cadena agroindustrial, así como atender la agroindustria en el ámbito de regiones de sistema.
- Capaz de aplicar y coordinar estrategias de mercadeo de insumos y productos agroindustriales.
- Capaz de diseñar procesos y plantas agroindustriales.
- Capaz de asegurar el abastecimiento de materia prima.
- Capaz de acondicionar, conservar, transformar productos agropecuarios bajo un esquema de calidad total.
- Capaz de aplicar la metodología de la investigación a la generación, adopción y adaptación de tecnología para propiciar el desarrollo social sostenible del sector rural.
- Capaz de usar racionalmente los recursos y proteger el medio ambiente

3.2.1.8 Perfil de egreso específico

Para averiguar el perfil específico que tendrán los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial al terminar la carrera, nos remitimos a las habilidades, valores y actitudes, conocimientos y ámbitos de desempeño que se han presentado en la

documentación oficial de la carrera (DIA, 1999, 2003, 2011c, 2012c, 2012b, 2014b, 2018d) y que son parte de la formación integral con las que el egresado desempeñará su profesión:

Habilidades

- Habilidades directivas
- Habilidades para la comunicación oral y escrita
- Selección, utilización y mantenimiento de maquinaria y equipo agroindustrial
- Capacidad de aprender a aprender
- Capacidad para aplicar los métodos de la investigación en la generación, adopción y adaptación de tecnología
- Uso de las tecnologías de la información y de la comunicación
- Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinarios
- Administración de sistemas de calidad y control de procesos
- Capacidad lógica, analítica e integradora aplicada al planteamiento, análisis, evaluación y solución de problemas de ingeniería
- Alta calidad técnica

Valores y Actitudes

- Espíritu de superación personal
- Actitud emprendedora y de liderazgo
- Actitud creativa y capacidad innovadora
- Elevado espíritu por el trabajo
- Juicio crítico, plural, democrático, nacionalista y humanístico
- Capacidad para el trabajo independiente y grupal
- Ética profesional
- Responsabilidad

Conocimientos

- Servicio y consultoría

- Investigación y docencia en el ámbito agroindustrial desde nivel medio hasta enseñanza a nivel superior
- Integración de productores y agroindustriales mediante convenios con beneficios mutuos
- Diagnóstico, planeación e integración de sistemas y regiones agroindustriales
- Formulación y evaluación técnico-económica de proyectos agroindustriales
- Capacidad para contribuir a la solución de los problemas del medio rural
- Estrategias de integración de productores a Redes de Valor
- Diseño e implementación de estrategias de abasto, transformación, distribución y comercialización para la agroindustria
- Planeación, promoción y desarrollo agroindustrial al nivel de sistema, región o empresa
- Diseño de construcciones, procesos y productos agroindustriales
- Gestión de empresas-entorno y planeación agroindustrial
- Promoción y fomento agroindustrial
- Administración de áreas funcionales de una empresa agroindustrial
- Operación de plantas agroindustriales
- Analizar normas y sistemas de calidad en la industrialización de productos agropecuarios evaluando el impacto ambiental de la empresa agroindustrial]
- Aspectos normativos de la actividad agroindustrial
- De los procesos tecnológicos para el abastecimiento, acondicionamiento, conservación, transformación y mercadeo de productos agropecuarios
- Analizar los factores y agentes que afectan a los productos agropecuarios para su manejo, conservación y transformación

Ámbitos de desempeño del ingeniero agroindustrial

- El Diseño y ejecución de políticas públicas con criterio jurídico, para los programas y proyectos agroalimentarios

- La Formulación de propuestas para el desarrollo de mercados locales, regionales e internacionales
- Diseño y ejecución de estrategias sustentables de la producción y abasto de materias primas agropecuarias para la agroindustria
- La optimización de los factores de la producción en el ámbito de la agroindustria, utilizando herramientas económico-administrativas y legales
- La Administración del mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente a las plantas agroindustriales
- El diseño y operación de plantas agroindustriales con métodos sistemáticos, de acuerdo con la normatividad vigente
- Planeación y operación del abasto oportuno de la materia prima agropecuaria, en cantidad y calidad, para su acondicionamiento, conservación y transformación de acuerdo con la normatividad vigente
- Diseño, evaluación y operación de procesos agroindustriales utilizando herramientas de operaciones unitarias, estudio del trabajo, análisis de la producción y de la productividad, con un enfoque crítico y sustentable
- Transformación de materia prima de origen agropecuario, empleando buenas prácticas de manufactura y la normatividad vigente
- Evaluación de la calidad física, química, microbiológica, sensorial y funcional de las materias primas y los productos agroindustriales

Como se puede observar, el perfil profesional que plantea el DIA en su documentación, cuenta con los elementos prescriptivos necesarios en un Plan de Estudios, a saber: conocimientos, habilidades y actitudes como lo plantean Arnaz (1990) y Díaz-Barriga (1996). Lo que coadyuva el desarrollo individual de las facultades de los estudiantes para lograr la igualdad que la sociedad utiliza para democratizar su estructura inevitablemente jerárquica en cuanto a las oportunidades económicas, sociales e intelectuales (Taba, 1974).

Es evidente que lo prescrito en la documentación del currículum oficial del DIA refleja la búsqueda de un alto rendimiento, en el que se pretende que tanto

estudiantes como graduados posean un nivel óptimo de desempeño en el tiempo y la forma adecuada. Sin embargo, los elementos que conforman el perfil no cuentan con una definición conceptual y por esa razón no es claro si estos son de carácter cognoscitivo o constructivista pues no contemplan aspectos afectivos, socioculturales, humanísticos y de crecimiento personal (Ausuvel et al., 1998). Estas deficiencias ya se habían esbozado a inicios de la década de los noventa (Sánchez et al., 1992) y aún no se han considerado en el Diseño contemporáneo del currículum, lo cual pone en tela de juicio si realmente el Desarrollo curricular promueve procesos integrales del sujeto.

Bajo estos elementos señalados, se corre el riesgo de convertir la tecnología y todos los desarrollos en torno a esta en objetivos finales y no en medios de apoyo para la sociedad en general. Esto puede comprometer la concreción del perfil profesional del egresado de la ingeniería en razón de que ésta no ha enfatizado el componente humano para instruir a sus profesionales de forma integral, donde el sujeto se reconozca a si mismo e incorpore capacidades que deben ser desarrolladas a lo largo de la vida para permitir una verdadera convivencia entre sus pares y su contexto. Bajo las condiciones actuales, el perfil del egresado y los elementos prescritos en el plan de estudios que anteriormente listamos pueden verse comprometidos. En este sentido Sánchez et al. (1992), mencionan que, para subsanar estas vicisitudes, el currículum debe contemplar:

- Cambios radicales en la práctica docente dentro de la UACH que coadyuven la importancia al criticismo, la creatividad y la corresponsabilidad del educador-educando en su formación y praxis. Que implica una formación continua de los profesores en su área y también en el aspecto pedagógico.
- Reducción de la carga académica excesiva, para dar tiempo a que el alumno acomode y asimile en sus estructuras cognitivas los conceptos que va adquiriendo.
- Revisión crítica de los contenidos del programa, a fin de hacer una depuración y enriquecimiento. Además, los programas analíticos deben

precisar los métodos y técnicas de enseñanza-aprendizaje a desarrollar por los discentes y docentes.

- Integración del alumno a la sociedad, participando en la solución de problemas concretos de alguna comunidad o región a través de la coordinación de los viajes de estudio, servicio social e investigación.

La información que hasta ahora sido expuesta, se irá retomando en cada uno de los apartados que a continuación se desarrollan, cada uno de ellos retoma la propuesta de Stufflebeam y Coryn (2014) y los ajustes metodológicos que proponemos para evaluar un programa de educación agrícola. A continuación, se rescata la opinión de la audiencia que fue encuestada -estudiantes y profesores- para cumplir con el primer apartado del modelo CIPP.

3.3 Opinión de los estudiantes respecto al currículum

Para el año 2020 había 453 estudiantes distribuidos en los distintos grados de Ingeniería Agroindustrial, el 28.25% estuvo dispuesto a contestar la encuesta. Un poco más de la mitad (53.13%) provenían del Programa de Preparatoria Agrícola y el resto del año propedéutico, la edad promedio de los alumnos se encontró en 21.92 años y opinaron que las principales razones por las que eligen estudiar la carrera son las siguientes:

- Interés por los problemas relacionados con la producción y transformación de alimentos (93.75%)
- Interés en las ciencias químico-biológicas (78.91%)
- Porque pueden emprender un negocio (68.75%)
- Interés por las ciencias físico-matemáticas (66.41%).
- No les interesaba otra especialidad (20.31%).
- Para solucionar un problema de sus comunidades (15.63%).
- Porque integra menos materias agronómicas (10.94%).
- Para obtener altos ingresos (9.38%).

La mayoría de los alumnos (91.41%) afirman conocer el Plan de Estudios, el 97.66% no sabe cuándo fue la última vez en que se actualizó y tampoco tienen

claridad en cuanto a la teoría del aprendizaje que lo sustenta (Figura 20) pero sí conocen el objetivo de su programa académico.

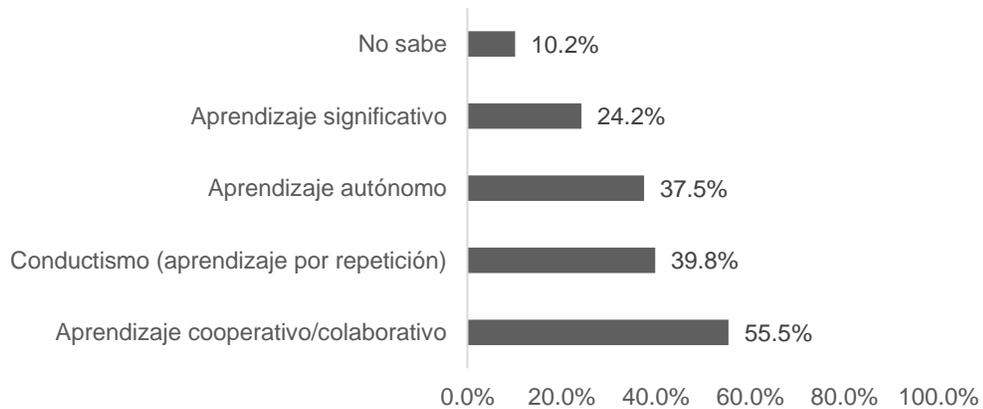


Figura 20. Opinión de los estudiantes en torno a la teoría de aprendizaje que sustenta al Plan de Estudios

Fuente: Elaboración propia.

Al desfragmentar las respuestas que los estudiantes brindaron al respecto, notamos que el 75% cuenta con claridad en el objetivo general del programa, los objetivos instructivos y educativos plasmados en el currículum oficial. Muestra de ello es la Figura 21 en la que se vislumbra cada una de las palabras que componen el imaginario del estudiante respecto al objetivo del plan de estudios y la Figura 25 en la que el 96.1% de los educandos afirman que no debe ser modificado. Probablemente, esta apreciación es consecuencia de que los estudiantes perciben que el 93.75% de las materias que se imparten en el DIA tienen relación²⁰ y que los contenidos teórico-prácticos se integran en los viajes de estudio²¹.

²⁰ Al rescatar la opinión de los estudiantes respecto al por qué son relevantes las materias (Figura 20), se encontró que la mayoría cuentan con contenidos congruentes al objeto de estudio que tiene la ingeniería

²¹ El 99.2% de los estudiantes afirmaron que los viajes de estudio integran los contenidos teórico prácticos de las materias.



Figura 21. Opinión de los estudiantes en torno al objetivo del programa y las materias obligatorias

Fuente: Elaboración propia.

Por otra parte, al preguntarle a los estudiantes qué tan adecuada ha sido su formación en una escala del 1 al 100%, encontramos que tres cuartas partes consideran que su preparación ha sido inferior al 75% y al menos la mitad de ellos consideró que el plan de estudios de ingeniería agroindustrial es entre el 50-75% apropiado (Figura 22).

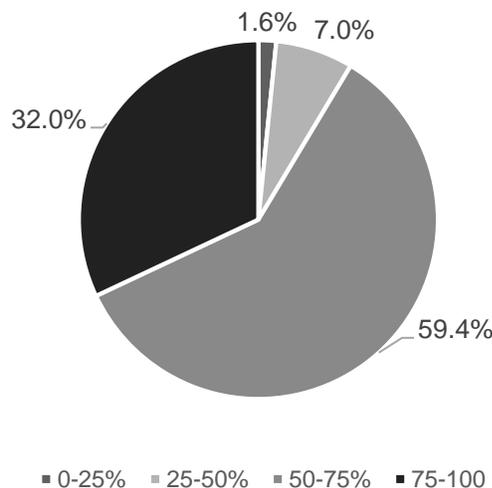


Figura 22. Porcentaje en que el plan de estudios está siendo adecuado para la formación de los estudiantes del DIA

Fuente: Elaboración propia.

Para indagar al respecto, se analizó la Marca de nube proveniente del cálculo de Nvivo²² que procesa las respuestas por sistema nodal y la frecuencia de palabras (Figura 23). Se encontró que los alumnos califican al programa en un porcentaje de relevancia inferior al 75% (Figura 22) al percibir que sus profesores son: de edad avanzada; no rinden adecuadamente para impartir su materia; no innovan en sus contenidos para incluir software y nuevas tecnologías; y que el método didáctico que utilizan no es el adecuado. A continuación, se presentan algunas opiniones de los educandos que con mayor frecuencia explican la percepción general de la muestra:

- Estudiante40. Me considero con bastantes deficiencias por algunas materias que no incitaban al razonamiento, que solo era aprendizaje por repetición y que debía aprender exactamente lo que el profesor decía porque esa era la única verdad absoluta y de no ser así reprobaríamos.
- Estudiante55: Hay muchas materias que no están diseñadas adecuadamente o los profesores no desempeñan el mejor papel para aprovechar las materias.
- Estudiante57. Los conocimientos adquiridos están siendo obsoletos, necesitamos estar a la vanguardia y adquirir conocimientos de otras disciplinas.
- Estudiante64. Hay muchas nuevas tecnologías o innovaciones ya sea en equipos y conocimientos que el plan de estudios no abarca y como no está planteado en éste, a veces es omitido por los profesores.
- Estudiante81. El plan de estudios es bueno, lo malo es que no se actualiza, en la actualidad hay software más avanzado que el que utilizamos. El material que nos dan no está al nivel, por ejemplo, material de laboratorio. Respecto a maquinaria, también está atrasada (microbiología), algunos profesores tampoco actualizan su información.

²² Este método se utiliza para procesar las preguntas abiertas y se retoma en cada uno de los subsecuentes análisis cuando se hace alusión a la opinión de los entrevistados.

- Estudiante122. El conocimiento adquirido en materias que son de relleno no es aplicable con la formación de un Ingeniero Agroindustrial. La época actual exige más de nosotros por eso considero que se deben agregar materias y optativas que nos ayuden estar a la vanguardia para afrontar los problemas actuales del campo mexicano.



Figura 23. Frecuencia de palabras en relación al por qué los estudiantes del DIA consideran adecuado al plan de estudios para su formación

Fuente: Elaboración propia.

También, se encontró que el enfoque de algunas materias no es el adecuado, existen cursos de relleno y se necesita actualizar el currículum. Para respaldar estos argumentos, a continuación, se enlistan algunas de las respuestas codificadas por Nvivo:

- Estudiante24. Los profesores de servicio que imparten materias en el DIA no le dan el enfoque agroindustrial.
- Estudiante91. Los cursos impartidos no son con el enfoque adecuado. En lo personal, diseño en AutoCAD, se me hace muy importante. La programación debe estar orientada a programar maquinas con las que vamos a trabajar. Hay materias que no son dictadas adecuadamente como

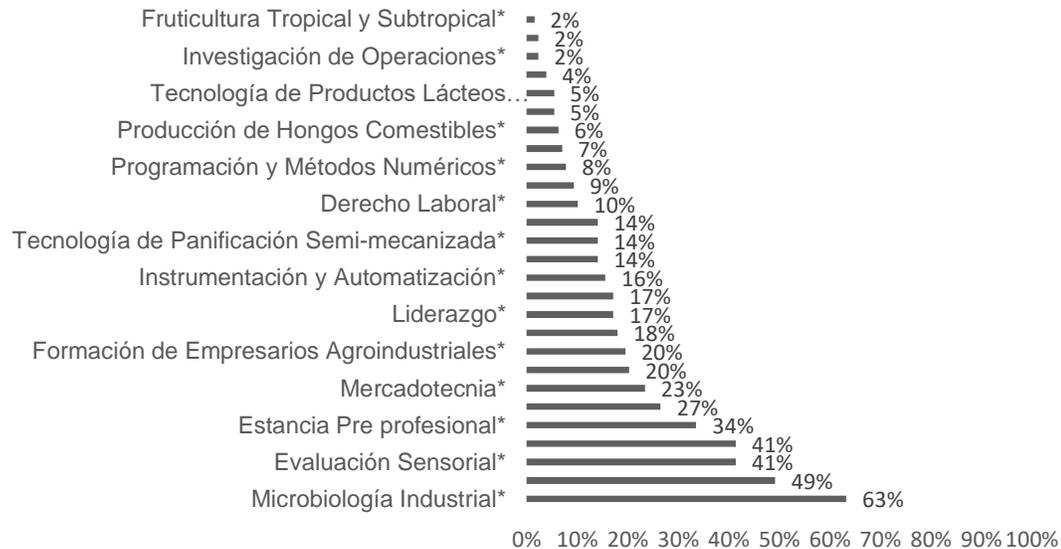
ecología, es muy poco lo que se llega a aprender y parece una materia de relleno. Sin embargo, la ecología es esencial.

- Estudiante107. Aunque se relacionan entre sí hay materias. La materia de RASPA, desde mi punto de vista no es de utilidad para un Ingeniero Agroindustrial. Urge una renovación del programa de estudios.

Los síntomas que hasta ahora se han presentado no son recientes. A través de los Foros con los profesores, se encontró que desde hace 20 años persisten e igualmente notamos que este complejo causal tiene sus raíces en la ausencia de profesores adscritos al DIA. Lo anterior, no solamente afecta desarrollo curricular sino también la oferta de optativas. Al respecto, este tipo de materias están dentro del currículum oficial de la ingeniería (DIA, 1999, 2018d) y no todas se ofrecen. Al indagar, se encontró que las cinco materias optativas que no deberían faltar son:

- Microbiología Industrial
- Biotecnología
- Evaluación Sensorial
- Implementación y uso de la Inocuidad Alimentaria
- Estancia Preprofesional

En la Figura 24, se observa que esas son las optativas ideales para completar el perfil del egresado según la opinión de los estudiantes. A éstas, le siguen materias como Tecnología de Empaques, Mercadotecnia, Taller de Análisis de Sistemas, Formación de Empresarios Agroindustriales y Proyectos y Empresas. Las últimas tres, recientemente no se han impartido en la ingeniería y tienen que ver con fortalecer el perfil de emprendedor del egresado



*Materias optativas que contempla el diseño curricular

Figura 24. Optativas ideales para completar el perfil del egresado del DIA.

Fuente: Elaboración propia

Siguiendo los datos de la Figura 24, notamos que la optativa de Estancia Preprofesional es referida por los educandos como un curso ideal para su formación. Esta materia, ha sido un tema de discusión entre los profesores para saber si pasa a ser un curso obligatorio. Se ha observado que los sujetos que deciden y pueden inscribirla²³ deben culminar sus créditos después de terminar la carrera, situación que en la última década ha generado una serie de problemáticas como la de retrasar el proceso de titulación, descobijar a los egresados -pues ya no cuentan con los privilegios que brinda la UACH- y promover a que el 39% opine que la malla curricular se debe modificar (Figura 25). Al respecto, el 71% de los encuestados opinaron que esta materia tiene que pasar a ser obligatoria pues es necesaria para: poner en práctica los conocimientos; adquirir experiencia; conocer el contexto en el que se desarrolla el ingeniero agroindustrial; introducirlos al ámbito laboral; poner en práctica las habilidades y aptitudes adquiridas durante la formación. A continuación, se

²³ No todos los estudiantes de último año pueden tomar esta optativa pues con base en su opinión se encontró que por problemas de cupo no toman esa materia. Además, genera mucho papeleo a la hora de tramitar apoyo económico y asentar la calificación.

enlista la opinión de algunos estudiantes respecto a las categorías codificadas por Nvivo:

- Estudiante10. Debería ser obligatoria para que los ingenieros puedan conocer bien los procesos y aplicar lo aprendido.
- Estudiante21. Es muy importante para adquirir experiencia y poner en práctica todos los conocimientos adquiridos durante la carrera y así poder desempeñarse mejor en el campo laboral.
- Estudiante25. Debería ser obligatoria o estar integrada en el semestre como en otras carreras de la UACH.
- Estudiante40. Debería ser curricular porque es bastante útil en el sentido de que el egresado pone en práctica los conocimientos, habilidades y aptitudes adquiridos durante su formación, además de que se capacita para enfrentarse al mundo laboral.
- Sudent79. Creo que debería ser una materia obligatoria pues nos enfrenta al escenario real para solucionar problemas y aplicar lo aprendido. Nos muestra como relacionarnos en el trabajo y desempeñarnos como ingenieros.

Parte de estos hallazgos, pueden ser el motivo porque el 91.41% de los estudiantes afirman que el currículum del DIA debe actualizarse y refieren que se deben modificar con mayor sentido de urgencia los métodos y técnicas de enseñanza (Figura 25) para coadyuvar el desarrollo curricular. Al respecto, las recomendaciones de los educandos para sus profesores son las siguientes:

- Tomar cursos de pedagogía y didáctica (59.4%).
- Capacitarse continuamente en su área (52.34%).
- Que su método didáctico sea más dinámico (52.34%).
- Tener un trato cordial con los alumnos (46.88%).
- Diversificar los materiales didácticos (42.19%).
- Capacitarse en TICs (24.22%).
- Comprometerse con su práctica docente (22.66%).

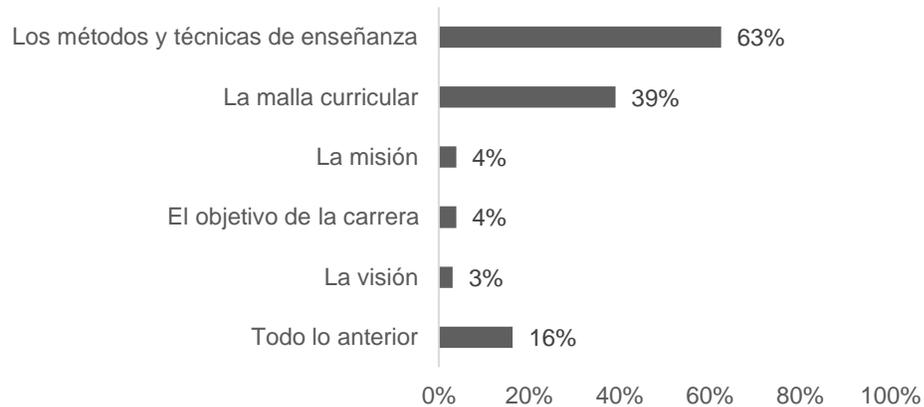


Figura 25. Qué se debe modificar en el plan de estudios (alumnos).

Fuente: Elaboración propia.

Y vislumbran (Figura 26) que un buen profesor es: una persona empática, dispuesta y capaz de compartir sus conocimientos, ama su trabajo, sabe transmitir sus ideas, tiene facilidad de enseñar, utiliza herramientas y métodos de aprendizaje para resolver dudas. Su enfoque es basado en la solución de problemas, constantemente está investigando y actualizando la información que presenta en el aula, acepta y hace críticas constructivas de forma directa. Mantiene un trato cordial con sus alumnos, de manera que no representa motivo de miedo sino de respeto y autoridad pues es exigente, comprensivo, honesto al calificar, motiva a aprender y es respetuoso.

Esa definición, cuenta con rasgos de algunas dimensiones que ha detectado Casero (2010) en la literatura especializada en torno a los elementos que caracterizan el buen ejercicio docente. A continuación, listamos cada una de ellas:

- Similitudes con la definición de los estudiantes del DIA
 - Conocimientos teóricos. Se encuentra bien preparado e interesado en la materia, cuenta con dominio de la asignatura, se actualiza y es especialista en su área del conocimiento.

- Comunicación. Es claro, cuenta con facilidad para hacerse entender, explica ordenadamente y cuenta con habilidades para comunicarse.
- Metodología utilizada y motivación del docente. Es competente en los procedimientos que utiliza, creativo, entregado, entusiasta y comprometido. Cuenta con conocimientos sobre didáctica, un amplio repertorio de habilidades docentes. Promueve aprendizaje activo y cooperativo. Despierta el interés del alumnado y coadyuva el aprendizaje independiente y hace participar a los estudiantes.
- Motivación y aprendizaje del alumnado. Guía para la integración de conocimientos, mantiene curiosidad intelectual. Promueve aprendizaje independiente. Se interesa por los estudiantes siendo su meta el aprendizaje de los estudiantes, que sean autónomos. Para ello conoce los estilos de aprendizaje del alumnado y los hace participar.
- Trato y respeto con el alumnado. Amigable, flexible, servicial, puntual, educado, simpático y abierto. Cuenta con la capacidad de ponerse en el lugar del alumnado, es asequible, puntual y escucha a sus estudiantes.
- Dimensiones que no están presentes en el discurso de los educandos:
 - Estructuración de las clases y los materiales. Selecciona y organiza el material de forma sistémica, utiliza conceptos clave, evita la sobrecarga, estructura y planifica los conocimientos.
 - Autoevaluación docente y evaluación del alumnado. Evalúa su actuación como docente, cuenta con actitud crítica y reflexiva sobre su propia actuación docente y se retroalimenta con los estudiantes.
 - Entorno académico. Tiene el compromiso trabajar en equipo, promueve la excelencia en enseñanza entre sus colegas, cuenta con formación profesional en investigación, docencia y gestión.
 - Aspecto físico y estética. Tener buena presencia física.

3.4 Opinión de los profesores respecto al currículum

En 2020 el DIA contaba con 44 profesores, el 44.45% estuvo dispuesto a contestar la encuesta. De esa muestra, el 70% fueron hombres y 30% mujeres. Se encontró que el 40% contaba con grado de maestría, 30% con licenciatura y el resto con doctorado. El 100% de ellos declaró conocer el plan de estudios e igualmente perciben que todas las materias se relacionan entre sí. Respecto a los cursos obligatorios, los académicos opinaron que las materias con menor relevancia en la ingeniería fueron: ecología y Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (Figura 27).

Al comparar la opinión de académicos y estudiantes respecto a la relevancia de las materias obligatorias -que en total son 48- se determinó de acuerdo con la prueba de Chi-cuadrado que no hay diferencia significativa ($p > 0.05$) en la apreciación de la calificación del 85.4% de los cursos, pero si existieron diferencias ($p < 0.05$) en siete de ellos (Cuadro 14). Es interesante observar que la discrepancia de calificación entre ellos es superior a veinte puntos, por ejemplo, los académicos creen que el curso de Tecnología de Alimentos de Origen Animal es 100% relevante en el plan de estudios y los alumnos consideran una relevancia inferior, caso contrario es la materia de Frutas y Hortalizas en la que los educandos consideran una relevancia del 63% versus un 40% por parte de los docentes. En consecuencia, puede ser adecuado que los responsables de las líneas curriculares correspondientes a los cursos listados en el Cuadro 14, y aquellos que cuenten con una puntuación por debajo de 66% (Figura 27) indaguen si los objetivos del programa analítico se cumplen en el desarrollo curricular y el por qué sus estudiantes tienen una valoración distinta a la de ellos²⁵.

Una estrategia que tiene el diseño curricular del DI para conectar los conocimientos de las materias obligatorias y coadyuvar la relación horizontal y vertical entre las asignaturas son los viajes de estudio (DIA, 1999, 2018d). En

²⁵ En la evaluación de la entrada, tratamos de generar información para que los tomadores de decisiones cuenten con datos según los clústeres formados y facilite el debate entre los docentes.

cada uno de ellos, al inicio del semestre los estudiantes toman una cátedra²⁶ en la que adquieren conocimientos para cumplir con el objetivo del viaje, posteriormente realizan una investigación que consiste en un diseño de investigación -que es parte de un reporte- que considera trabajo bibliográfico con temáticas necesarios para adquirir una comprensión global de lo que abordarán en campo, una vez que realizan las visitas programadas, culminan la investigación -que se entrega a la biblioteca del DIA- y la presentan ante su generación. Para desarrollar estos cursos, en 2020 el DIA contó con un presupuesto de \$2,787,396 pesos mexicanos (UACH, 2020). Al preguntarle a los profesores si estas asignaturas integradoras cumplen su función, el 100% de ellos afirman que lo hacen y esta opinión es similar a la de los estudiantes, lo que nos lleva a confirmar las ideas de Sêia et al. (2014) en la que las visitas de campo ayudan a transportar los conocimientos teóricos asimilados en el aula a la realidad concreta, ofreciendo, además, momentos de esparcimiento y socialización entre pares que coadyuvan el carácter interdisciplinario del currículo.

Cuadro 14. Comparación de la opinión de profesores y estudiantes sobre la relevancia de materias obligatorias

Materia	Sujetos	Porcentaje	Significancia
Tecnología de Alimentos de Origen Animal*	Profesores	100	0.012
	Estudiantes	75	
Tecnología de Frutas y Hortalizas*	Profesores	100	0.005
	Estudiantes	70	
Fisiología y Tecnología Postcosecha*	Profesores	95	0.040
	Estudiantes	74	
Tecnología de Cereales y Oleaginosas*	Profesores	95	0.035
	Estudiantes	73	
Tecnología de Granos y Semillas*	Profesores	95	0.020
	Estudiantes	70	
Programación*	Profesores	70	0.014
	Estudiantes	41	
Producción de Hortalizas*	Profesores	40	0.048
	Estudiantes	63	

Los casos indicados con * son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$), de acuerdo con la prueba de chi-cuadrado.

Fuente: Elaboración propia

²⁶ Son cuatro asignaturas que contempla el currículum en las que se llevan a cabo los viajes de estudio, a saber: introducción a la Agroindustria, Interrelación Agricultura-Industria, Sistemas Agroindustriales y Estudio Integral de una Unidad de Producción Agroindustrial.

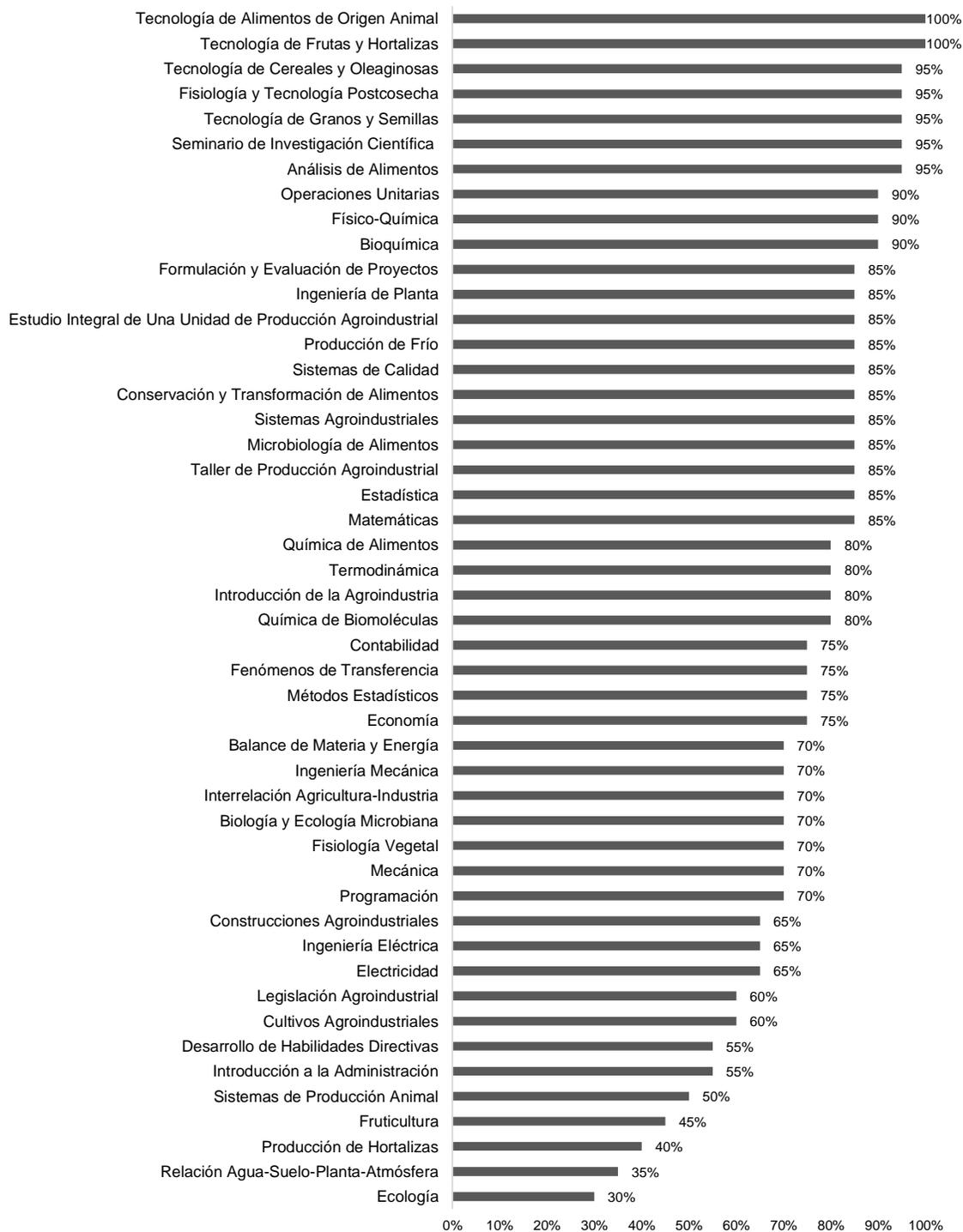


Figura 27. Opinión de los profesores respecto a la relevancia de las materias obligatorias (%)

Fuente: Elaboración propia

Además de las materias obligatorias y viajes de estudio, el plan de estudios contempla que sus estudiantes tomen cinco optativas (Figura 24) para completar su perfil profesional. Anteriormente comentamos la opinión de los alumnos sobre la asignatura de Estancia Preprofesional para saber si continúa siendo una materia optativa (puesto que en la mayoría de carreras de la UACH ésta es obligatoria). Al respecto, el 80% de los profesores opinó que debe ser obligatoria por las siguientes razones: porque puede ser una excelente oportunidad para que el educando enfrente la realidad; obtenga seguridad al poner en práctica lo aprendido; resuelva problemas en el área que ha elegido profundizar; y tenga la posibilidad de ser contratado. Para aquellos que sugieren que continúe desarrollándose como históricamente se ha llevado a la práctica, argumentan que: los seis meses que se invierten en la estancia podrían ser aprovechados en otras actividades; no todas las empresas reciben estudiantes; y ha sido adecuado permitir la libre elección de los educandos para tomarla o no.

Si bien, este tema cuenta con puntos a favor y en contra, hemos notado que tratarlo exige rediseñar el currículum lo cual modificaría en gran manera la carga académica (Cuadro 11) y la malla curricular. Es menester mencionar que estos cambios ya se han tratado de hacer. La evidencia apunta a que, aunque existan acuerdos en el Consejo Departamental de Ingeniería Agroindustrial que aprueban una nueva malla curricular²⁷, los usos y costumbres impiden cambios en el diseño y desarrollo curricular, por lo que se requiere un consenso generalizado en la planta de profesores para promover una reforma de la ingeniería.

Anteriormente, mencionamos que el 39% de los alumnos opinan que es necesario el cambio de malla curricular (Figura 25) referente a esto, la mayoría de los profesores (80%) también lo afirman. Con base en los datos, se observa que la modificación de los métodos y técnicas de enseñanza (Figura 28) es un

²⁷ En mayo de 2014 el Consejo de Ingeniería Agroindustrial en sesión ordinaria bajo el acuerdo 254-8, aceptó una nueva malla general del Plan de Estudios que se basa en un enfoque por competencias y cuenta con un total de 418 créditos que contempla en su último semestre un espacio para que los estudiantes realicen una estancia (DIA, 2014a).

foco de mayor preocupación en el currículum pues más de la mitad de los profesores y estudiantes lo refieren. Al respecto, las recomendaciones de los profesores para sus pares son las siguientes:

- Capacitarse continuamente en su área (70%).
- Tomar cursos de pedagogía y didáctica (60%).
- Comprometerse con su práctica docente (45%).
- Tener un trato cordial con los alumnos (35%).
- Capacitarse en TICs (35%).
- Diversificar los materiales didácticos (30%).
- Que su método didáctico sea más dinámico (25%).

Al comparar esas sugerencias con la de los estudiantes mediante la prueba de Chi-cuadrado, solamente una contó con relación entre variables. De este modo, podemos comentar que los profesores pueden procurar que su método didáctico sea más dinámico ($p < 0.05$). Hallazgo que probablemente es resultado de que el Diseño Curricular del DIA se ha concebido como la aplicación de una serie de pasos técnicos centrado en los objetivos terminales e intermedios en la que no se hacen explícitos: la teoría del diseño curricular, las teorías del aprendizaje que sustentan el currículum y el método didáctico que debería estar en congruencia con la teoría del aprendizaje. Que son elementos que concretan un currículum eficaz (Zabalza, 2007) y que para Díaz-Barriga (1996, 2006) son vacíos curriculares producto del proceso evolutivo de la escuela al ritmo del crecimiento industrial en la que solamente se reivindican saberes útiles-necesarios para los intereses del mercado.

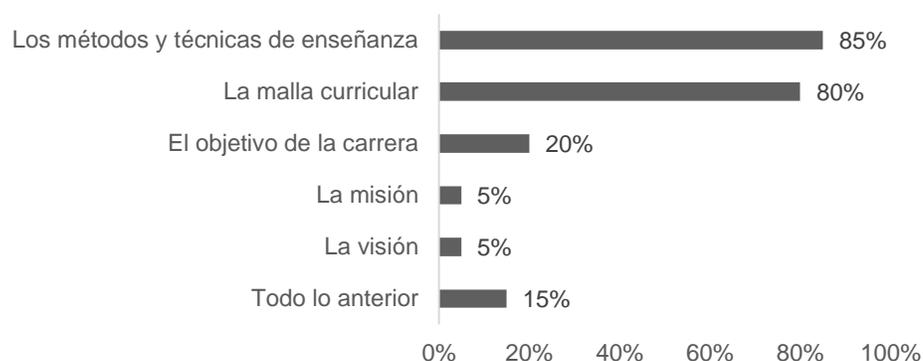


Figura 28. Qué se debe modificar en el plan de estudios (profesores)

Fuente: Elaboración propia.

Para poder vislumbrar el tipo de Diseño Curricular que sustenta al currículo, se hizo una serie de cuestionamientos a los profesores. Encontramos que la mayor parte de ellos (65%) identifica que su currículum está basado en objetivos, el 30% sugirió que cuenta con un enfoque híbrido -es decir un Diseño basado en objetivos y competencias- y el resto no sabe. Cuando indagamos si conocían el objetivo de la carrera, encontramos que 65% de ellos lo hace; al respecto, Taba (1974) menciona que este tipo de condición puede ayudarles a seleccionar de entre los vastos campos del conocimiento -en las diversas disciplinas-, aquellos realmente necesarios para lograr resultados válidos en el Desarrollo Curricular. Por otra parte, el 35% de los docentes no conocen con claridad el objetivo del programa, escenario que puede generar una variedad de inconvenientes para orientar las decisiones sobre la selección del contenido, las experiencias de aprendizaje, y proporcionar criterios erróneos sobre qué es lo que se debe enseñar y cómo hacerlo (Taba, 1974; Tyler, 1968).

Aquellos que respondieron que el plan de estudios es híbrido²⁸, desconocen las competencias plasmadas en el Programa Académico, tampoco mencionan con claridad como llevan a cabo el proceso de enseñanza-aprendizaje y en su discurso no se encontraron elementos (Figura 29) para saber si desarrollan

²⁸ A través de la observación en los Foros del DIA e interacción con los profesores percatamos que para los profesores un plan de estudios híbrido es aquel que está diseñado bajo el enfoque de competencias y objetivos.

Respecto a lo anterior, encontramos que, en la historia curricular del DIA, entre el 70-75% de los académicos, ha colaborado en la redacción-corrección y asistencia a reuniones para tratar temas sobre el currículum. Pero, el 100% de ellos, aunque han participado de alguna manera en las reformas curriculares, afirman que el Plan de Estudios se debe actualizar, en razón de que:

- está desorganizado, es generalista, no cuenta con prospección (Profesor1);
- requiere utilizar nuevas TICs (Profesor2);
- se ha planteado con un enfoque de estandarización de producción a gran escala que pone poco interés en la sustentabilidad (Profesor3);
- existen programas analíticos desactualizados (Profesor2, Profesor4 y Profesor5) y algunos otros con temáticas extensas que nunca se completan (Profesor3, Profesor9, Profesor10 y Profesor12);
- es ausente el enfoque o teoría que lo sustenta y poca disponibilidad de materias optativas (Profesor6);
- cuenta con demasiadas asignaturas por semestre que imposibilitan la profundización temática (Profesor8 y Profesor20);
- faltan metodologías para el aprendizaje y comunicación (Profesor17);
- su estructura no está plenamente discutida (Profesor19); y
- prevalece la falta de flexibilidad curricular (Profesor 3 y Profesor20).

Respuestas que no se esperaban puesto que en 2018 se presentaron los últimos ajustes (DIA, 2018b, 2018a, 2018c) con propuestas de modificación (DIA, 2018d) que aparentan la contribución y participación de la mayoría de los académicos para cumplir con los requisitos del refrendo de acreditación ante el COMEAA para el periodo 2019-2024. Al revisar esa documentación, notamos que retoma más del 90% del diseño curricular de 1999 pero sigue sin responder con precisión algunos cuestionamientos como: ¿qué fines desea alcanzar?, ¿cómo se pueden seleccionar actividades de aprendizaje con mayores probabilidades de alcanzar esos fines?, ¿cómo organizar las actividades para el aprendizaje efectivo?, ¿cómo evaluar la eficacia de las actividades de aprendizaje? y ¿cómo debe

trabajar el personal docente superior en la elaboración del currículo? (Tyler, 1950, 1968, 1973). Igualmente, carece de un análisis contemporáneo de la sociedad, cultura, estudios sobre el alumno, el proceso de aprendizaje y el análisis de la naturaleza del conocimiento (Taba, 1974). Que según Taba (1974), son parte de un currículum eficaz y solamente pueden ser adoptadas cuando:

- Se analizan constantemente los fines y exigencias de la sociedad y las fuerzas que operan en ella, con el objeto de mantener la educación orientada en un sentido de realidad.
- Se tiene en cuenta que un currículo es un plan para el aprendizaje y, por consiguiente, todo lo que se conozca sobre el proceso del aprendizaje y el desarrollo del individuo tiene aplicación para elaborarlo. Estos conocimientos determinarán cuáles objetivos son alcanzables, bajo qué condiciones y qué tipo de variantes y de flexibilidad en el contenido y su organización son necesarios.
- Incorpora las teorías del aprendizaje; la idea del aprendizaje acumulativo y proyecta secuencias de aprendizaje del mismo tipo, siendo fundamental la motivación.

También, omite algunos puntos presentes en el Modelo de Arnaz como lo son (Arnaz, 1990): las políticas del sistema evaluativo; elementos para instrumentar el currículo; lineamientos para evaluar el plan de estudios; así como los objetivos específicos de aprendizaje. Previamente mencionamos que las teorías del aprendizaje y el método didáctico no son explícitas en el diseño curricular. A través del estudio de caso, encontramos que el 70% de los académicos conducen sus cursos con ideas que provienen del conductismo, bajo esa corriente el 55% promueve aprendizaje cooperativo-colaborativo y menos de la mitad (40%) coadyuvan aprendizaje autónomo y significativo en sus educandos.

Lo anterior se corroboró al observar que buena parte de ellos aplican una racionalidad pedagógica que confía en las virtudes intrínsecas de los cursos que imparten con escaso empleo de otros métodos de enseñanza fuera de la clase expositiva que limita el empleo de técnicas participativas y evaluativas. Para Díaz

y Vellani (2008) este verbalismo del docente se traduce en memorización del alumno y argumentan que el elemento importante del proceso educativo no solo es el contenido de la ciencia a impartir, sino la relación entre el alumno y la disciplina científica, para que el educando se apropie del conocimiento y metodologías que le permitan comprender el medio natural y social.

Con base en lo anterior, podemos mencionar que el currículum de la ingeniería responde a una lógica enciclopedista más preocupada por transmitir información que por incitar al estudiante en el método científico y en el autoaprendizaje. Formación que es característica de una educación bancaria en la que el educador deposita contenidos en la mente del estudiante por medio de la memorización y repetición (Freire, 1985). Algunos de los efectos de este tipo de prácticas pueden vislumbrarse en las opiniones de los docentes del DIA:

- El uso de métodos activos de enseñanza es limitado (Profesor1).
- A los alumnos no se les explica en que contribuye cada materia que cursa en su preparación (Profesor8)
- Los profesores de asignaturas terminales requieren enseñar conocimientos básicos que el alumno ya debería de tener (Profesor 9).
- El plan de estudios se desarrolla por objetivos conductuales que perfila al egresado como empleado, mas no como empleador o emprendedor (Profesor18).
- El egresado carece de habilidades para manejar personal, planeación y organización (Profesor20).

Para poder valorar con mayor precisión los argumentos que hemos plasmado hasta el momento. A continuación, elegimos una estrategia para examinar y juzgar el currículum del DIA para contar con elementos para continuar desarrollando las etapas que contempla el CIPP. El propósito del siguiente apartado es el de generar grupos con base en la opinión de los profesores y estudiantes respecto al diseño y desarrollo curricular del DIA.

3.5 Evaluación de la Entrada

En esta segunda etapa del CIPP se aborda la evaluación de los componentes curriculares presentes en el diseño curricular de 1999 y la documentación que respalda a la propuesta de restructuración al plan de estudios del DIA 2018. La presencia de estos elementos se corroboró con los principales factores de diseño y desarrollo presentes en la literatura (Cuadro 10) para asegurarnos que podíamos ingresarlos al análisis de conglomerados.

Es menester aclarar que en esta investigación coincidimos con las ideas de Scriven (1967), en la que la mejora de la calidad de la enseñanza, el aprendizaje y la praxis educativa, requiere refinamiento en el reconocimiento de los méritos y las deficiencias. Ya hemos expuesto que la evaluación formal es la disciplina consciente del juicio, cada paso que se da para gestionar y perfeccionar un programa académico es un pensamiento disciplinado que nos lleva a refinar los mecanismos para mejorar nuestras formalizaciones y discutir cuáles son las mejores vías hacia el perfeccionamiento.

Es por eso que, a lo largo de esta investigación hemos sido conscientes de que cada hallazgo de evaluación puede fortalecer o debilitar las relaciones de los académicos, por lo tanto, cada materia -que es parte del diseño curricular del DIA- que a continuación es valorada²⁹, no hace referencia a una persona sino a las diversas asignaturas obligatorias y elementos plasmados en el proyecto educativo de Ingeniería Agroindustrial. Una vez que hemos aclarado este punto, presentamos un método que ha sido validado para identificar grupos de unidades con similitudes para evaluar la opinión de profesores y estudiantes en la educación superior (Huberty et al., 2005). Con esta técnica hemos generado un dendograma (Figura 30) a partir del método de aglomeración en la que mediante un corte se encontraron tres agrupaciones homogéneas.

²⁹ La valoración que se hace de cada materia -que es producto de la opinión de profesores y estudiantes- se retoma en la última etapa del CIPP y pasa a ser un elemento de apoyo para la evaluación del DIA con base en los criterios ABET.

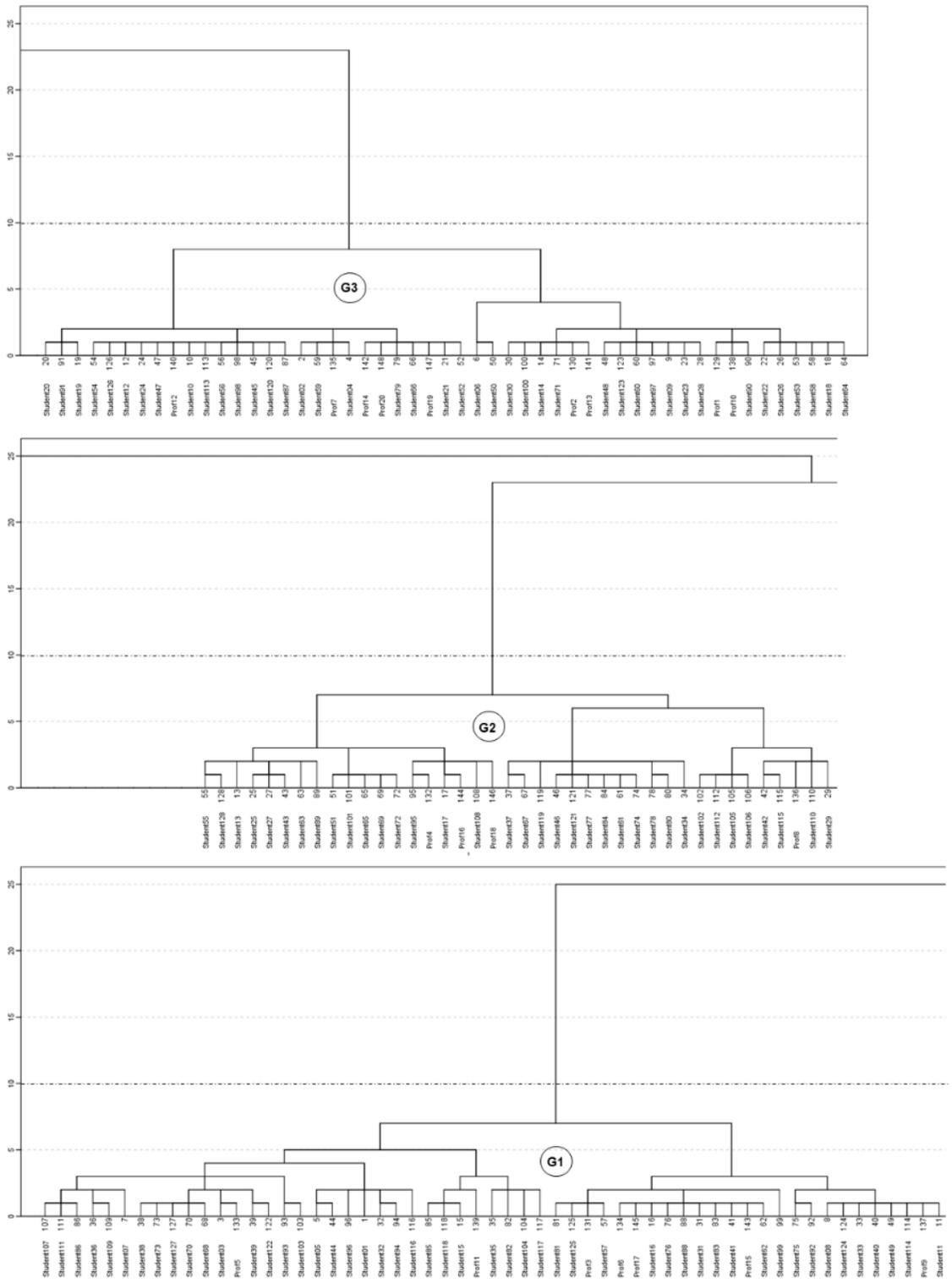


Figura 30. Agrupamiento TABA

Fuente: Elaboración propia.

Estos grupos (Cuadro 15), corresponden a una clasificación de la opinión de las personas que estuvieron dispuestas a participar en la evaluación del currículum del DIA. Es posible observar dentro de cada agrupamiento opiniones similares entre académicos y estudiantes. Por ejemplo, en el Grupo 1 es posible identificar que los profesores 5, 6, 9, 11, 15 y 17 tienen opiniones similares a los estudiantes 1, 3, 5, 7, 8, 127. Esta situación que se repite en el Grupo 2 y Grupo 3.

Cuadro 15. Grupos formados del agrupamiento TABA

Grupo	N	%	Estudiantes y profesores
1	57	38.5	S01,S03,S05, S07, S08, S11, S15, S16, S31, S32, S33, S35, S36, S38, S39, S40 S41, S44, S49, S57, S62, S68, S70, S73, S75, S76, S81, S82, S83, S85, S86, S88, S92, S93, S94, S96, S99, S103, S104, S107, S109, S111, S114, S116, S117, S118, S122, S124, S125, S127, P3, P5, P6, P9, P11, P15, P17
2	51	34.4	S2, S04, S06, S09, S10, S12, S14, S18, S19, S20, S21, S22, S23, S24, S26, S28, S30, S45, S47, S48, S50, S52, S53, S54, S56, S58, S59, S60, S64, S66, S71, S79, S87, S90, S91, S97, S98, S100, S113, S120, S123, S126, P1, P2, P7, P10, P12, P13, P14, P19, P20
3	40	27	S13, S17, S25, S27, S29, S34, S37, S42, S43, S46, S51, S55, S61, S63, S65, S67, S69, S72, S74, S77, S78, S80, S84, S89, S95, S101, S102, S105, S106, S108, S110, S112, S115, S119, S121, S128, P4, P8, P16, P18
Total	148	100	

La letra S corresponde a estudiantes y la P a profesores del DIA

Fuente: Elaboración propia.

De esta manera, cada conglomerado cuenta con opiniones similares entre profesores y estudiantes. Con la finalidad de encontrar diferencias entre grupos, se realizaron comparaciones de medias para variables cuantitativas (haciendo uso del test Scheffé) y la prueba de chi cuadrado para cualitativas; se consideró un alfa del 5% y 10% respectivamente. Después de realizar las diversas pruebas de significancia en cada variable (Cuadro 16), se realiza una descripción de cada grupo.

Cuadro 16. Comparación de medias del agrupamiento TABA

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
Índice de relevancia de materias obligatorias (%)*	74.34 ^b	90.44 ^c	44.37 ^a	0.000
Índice de Habilidades (%)*	47.25 ^a	72.54 ^c	66.49 ^b	0.000
Índice de Valores y Actitudes (%)*	48.90 ^a	76.46 ^b	72.71 ^b	0.000
Índice de Conocimientos y Aptitudes (%)*	50.19 ^a	77.45 ^c	67.68 ^b	0.000
Índice de Ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial (%)*	52.57 ^a	78.42 ^b	74.34 ^b	0.000
Matemáticas¶*				
No	24	7	14	0.005
Sí	33	44	26	
Química de Biomoléculas*				
No	8	3	5	0.345
Sí	49	48	35	
Ecología¶*				
No	41	32	37	0.005
Sí	16	19	3	
Programación¶*				
No	39	16	27	0.000
Sí	18	35	13	
Economía¶*				
No	29	7	25	0.000
Sí	28	44	15	
Introducción a la Agroindustria¶*				
No	10	1	7	0.023
Sí	47	50	33	
Termodinámica¶*				
No	12	0	7	0.003
Sí	45	51	33	
Mecánica¶*				
No	28	7	20	0.000
Sí	29	44	20	
Bioquímica*				
No	9	2	4	0.125
Sí	48	49	36	
Estadística¶*				
No	16	2	16	0.000
Sí	41	49	24	
Análisis de Alimentos*				
No	3	2	4	0.459
Sí	54	49	36	
Taller de producción Agroindustrial¶*				
No	9	3	14	0.001
Sí	48	48	26	

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
Físico-Química¶*				
No	12	1	11	0.002
Sí	45	50	29	
Electricidad¶*				
No	31	10	27	0.000
Sí	26	41	13	
Fisiología Vegetal¶*				
No	25	11	23	0.002
Sí	32	40	17	
Biología y Ecología Microbiana¶*				
No	11	2	12	0.004
Sí	46	49	28	
Relación Agua-Suelo-Planta- Atmósfera¶*				
No	45	26	35	0.000
Sí	12	25	5	
Métodos Estadísticos¶*				
No	16	1	22	0.000
Sí	41	50	18	
Interrelación Agricultura- Industria¶*				
No	13	2	18	0.000
Sí	44	49	22	
Ingeniería Eléctrica¶*				
No	24	8	23	0.000
Sí	33	43	17	
Ingeniería Mecánica¶*				
No	20	7	23	0.000
Sí	37	44	17	
Microbiología de Alimentos¶*				
No	1	0	11	0.000
Sí	56	51	29	
Cultivos Agroindustriales¶*				
No	17	7	21	0.000
Sí	40	44	19	
Fruticultura¶*				
No	23	13	24	0.004
Sí	34	38	16	
Química de Alimentos¶*				
No	3	2	12	0.000
Sí	54	49	28	
Balance de Materia y Energía¶*				
No	11	1	18	0.000
Sí	46	50	22	
Introducción a la Administración¶*				
No	27	10	30	0.000

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
Sí	30	41	10	
Producción de Hortalizas¶*				
No	23	6	30	0.000
Sí	34	45	10	
Fenómenos de Transferencia¶*				
No	9	3	28	0.000
Sí	48	48	12	
Sistemas de Producción Animal¶*				
No	20	7	34	0.000
Sí	37	44	6	
Contabilidad¶*				
No	19	6	33	0.000
Sí	38	45	7	
Sistemas Agroindustriales¶*				
No	5	1	23	0.000
Sí	52	50	17	
Operaciones Unitarias¶*				
No	2	0	25	0.000
Sí	55	51	40	
Conservación y Transformación de Alimentos¶*				
No	2	1	25	0.000
Sí	55	50	15	
Construcciones Agroindustriales¶*				
No	16	3	34	0.000
Sí	41	48	6	
Sistemas de Calidad¶*				
No	2	1	25	0.000
Sí	55	50	15	
Legislación Agroindustrial¶*				
No	14	2	28	0.000
Sí	43	49	12	
Seminario de Investigación Científica*				
No	4	2	2	0.770
Sí	53	49	38	
Tecnología de Frutas y Hortalizas¶*				
No	6	1	31	0.000
Sí	51	50	9	
Tecnología de Granos y Semillas¶*				
No	7	2	30	0.000
Sí	50	49	10	
Fisiología y Tecnología Postcosecha¶*				0.000

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
No	5	1	28	
Sí	52	50	12	
Producción de Frío*				
No	2	0	29	0.000
Sí	55	51	11	
Estudio Integral de una Unidad de Producción Agroindustrial ¶*				
No	4	1	31	0.000
Sí	53	51	40	
Tecnología de Alimentos de Origen Animal ¶*				
No	4	1	27	0.000
Sí	53	50	13	
Tecnología de Cereales y Oleaginosas ¶*				
No	6	1	28	0.000
Sí	51	50	12	
Ingeniería de Planta ¶*				
No	8	2	25	0.000
Sí	49	49	15	
Formulación y Evaluación de Proyectos ¶*				
No	12	3	28	0.000
Sí	3	48	12	
Desarrollo de Habilidades Directivas ¶*				
No	25	7	34	0.000
Sí	32	44	6	
Alta calidad técnica ¶*				
Pocas veces	13	1	6	0.001
Casi siempre	34	23	19	
Siempre	10	27	15	
Habilidades directivas ¶*				
Nunca	4	0	0	0.000
Pocas veces	46	16	16	
Casi siempre	7	28	19	
Siempre	0	7	5	
Habilidades para la comunicación oral y escrita ¶*				
Nunca	6	0	2	0.000
Pocas veces	38	19	16	
Casi siempre	13	21	16	
Siempre	0	11	6	
Capacidad de aprender a aprender ¶*				
Nunca	6	0	0	0.000
Pocas veces	39	8	4	

Variab les	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Casi siempre	10	31	24	
Siempre	2	12	12	
Capacidad l3gica, anal3tica e integradora aplicada al planteamiento, an3lisis, evaluaci3n y soluci3n de problemas de ingenier3a ¶¶*				0.000
Nunca	1	0	0	
Pocas veces	17	3	3	
Casi siempre	34	20	23	
Siempre	5	28	14	
Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinarios ¶¶*				0.000
Nunca	3	1	1	
Pocas veces	21	4	8	
Casi siempre	30	18	33	
Siempre	3	28	70	
Capacidad para aplicar los m3todos de la investigaci3n en la generaci3n, adopci3n y adaptaci3n de tecnolog3a ¶¶*				0.000
Nunca	4	0	2	
Pocas veces	30	8	9	
Casi siempre	20	21	22	
Siempre	3	22	7	
Uso de las tecnolog3as de la informaci3n y de la comunicaci3n ¶¶*				0.009
Nunca	3	0	2	
Pocas veces	24	10	9	
Casi siempre	25	23	20	
Siempre	5	18	10	
Selecci3n, utilizaci3n y mantenimiento de maquinaria y equipo agroindustrial ¶¶*				0.000
Nunca	9	4	1	
Pocas veces	37	16	12	
Casi siempre	9	19	19	
Siempre	2	12	8	
Administraci3n de sistemas de calidad y control de procesos ¶¶*				0.000
Nunca	4	0	1	
Pocas veces	25	6	6	
Casi siempre	20	19	16	
Siempre	8	26	17	
Actitud creativa y capacidad innovadora ¶¶*				0.000
Nunca	4	0	0	

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Pocas veces	34	7	6	
Casi siempre	18	25	26	
Siempre	1	19	8	
Actitud emprendedora y de liderazgo ¶*				
Nunca	7	0	1	0.000
Pocas veces	42	12	8	
Casi siempre	8	23	23	
Siempre	0	16	8	
Capacidad para el trabajo independiente y grupal ¶*				
Nunca	2	0	0	0.000
Pocas veces	17	4	5	
Casi siempre	34	23	21	
Siempre	4	24	14	
Espíritu de superación personal ¶*				
Nunca	12	2	2	0.000
Pocas veces	27	14	10	
Casi siempre	16	21	19	
Siempre	2	14	9	
Ética profesional ¶*				
Nunca	4	0	0	0.000
Pocas veces	22	5	3	
Casi siempre	20	20	12	
Siempre	11	26	25	
Juicio crítico, plural, democrático, nacionalista y humanístico ¶*				
Nunca	6	0	0	0.000
Pocas veces	25	6	6	
Casi siempre	21	24	22	
Siempre	5	21	12	
Elevado espíritu por el trabajo ¶*				
Nunca	8	0	0	0.000
Pocas veces	23	6	9	
Casi siempre	22	22	24	
Siempre	4	23	7	
Responsabilidad ¶*				
Pocas veces	7	1	2	0.000
Casi siempre	37	14	8	
Siempre	13	36	30	
Administración de áreas funcionales de una empresa agroindustrial ¶*				0.000
Nunca	2	0	0	
Pocas veces	30	2	5	

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Casi siempre	23	31	21	
Siempre	2	18	14	
Analizar los factores y agentes que afectan a los productos agropecuarios para su manejo, conservación y transformación ¶*				0.000
Pocas veces	8	0	1	
Casi siempre	32	14	20	
Siempre	17	37	19	
Analizar normas y sistemas de calidad en la industrialización de productos agropecuarios evaluando el impacto ambiental de la empresa agroindustrial ¶*				0.000
Nunca	4	0	0	
Pocas veces	16	4	5	
Casi siempre	26	18	25	
Siempre	11	29	10	
Gestión de empresas-entorno y planeación agroindustrial ¶*				0.000
Nunca	1	0	0	
Pocas veces	32	6	6	
Casi siempre	23	22	24	
Siempre	1	23	10	
Aspectos normativos de la actividad agroindustrial ¶*				0.000
Pocas veces	19	6	4	
Casi siempre	28	16	24	
Siempre	10	29	12	
Capacidad para contribuir a la solución de los problemas del medio rural ¶*				0.000
Nunca	11	0	1	
Pocas veces	22	8	13	
Casi siempre	15	20	16	
Siempre	9	23	10	
De los procesos tecnológicos para el abastecimiento, acondicionamiento, conservación, transformación y mercadeo de productos agropecuarios ¶*				0.000
Nunca	5	0	0	
Pocas veces	9	1	1	
Casi siempre	34	17	18	
Siempre	9	33	21	

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
Estrategias de integración de productores a Redes de Valor ¶*				
Nunca	5	1	1	0.000
Pocas veces	27	6	10	
Casi siempre	21	27	18	
Siempre	4	17	11	
Diseño de construcciones, procesos y productos agroindustriales ¶*				
Nunca	4	0	0	0.000
Pocas veces	27	7	10	
Casi siempre	19	23	21	
Siempre	7	21	9	
Investigación y docencia en el ámbito agroindustrial desde nivel medio hasta enseñanza a nivel superior ¶*				
Nunca	14	0	2	0.000
Pocas veces	21	9	9	
Casi siempre	20	28	22	
Siempre	2	14	7	
Diseño e implementación de estrategias de abasto, transformación, distribución y comercialización para la agroindustria ¶*				
Nunca	3	0	1	0.000
Pocas veces	31	1	8	
Casi siempre	21	24	27	
Siempre	2	26	4	
Formulación y evaluación técnico-económica de proyectos agroindustriales ¶*				
Nunca	5	0	0	0.000
Pocas veces	33	7	9	
Casi siempre	16	21	24	
Siempre	3	23	7	
Diagnóstico, planeación e integración de sistemas y regiones agroindustriales ¶*				
Nunca	4	0	4	0.000
Pocas veces	33	4	6	
Casi siempre	19	27	22	
Siempre	1	20	8	
Integración de productores y agroindustriales mediante convenios con beneficios mutuos ¶*				0.000

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Nunca	7	1	2	
Pocas veces	29	11	12	
Casi siempre	20	22	19	
Siempre	1	17	7	
Operación de plantas agroindustriales ¶*				
Nunca	5	0	0	0.000
Pocas veces	18	4	4	
Casi siempre	25	23	25	
Siempre	9	24	11	
Planeación, promoción y desarrollo agroindustrial al nivel de sistema, región o empresa ¶*				
Nunca	4	0	1	0.000
Pocas veces	27	4	6	
Casi siempre	24	25	26	
Siempre	2	22	7	
Promoción y fomento agroindustrial ¶*				
Nunca	6	0	1	0.003
Pocas veces	19	9	7	
Casi siempre	24	21	23	
Siempre	8	21	9	
Servicio y consultoría¶*				
Nunca	9	0	1	0.000
Pocas veces	27	19	14	
Casi siempre	20	20	21	
Siempre	1	12	4	
Diseño y ejecución de estrategias sustentables de la producción y abasto de materias primas agropecuarias para la agroindustria ¶*				
Nunca	3	0	0	0.000
Pocas veces	28	5	12	
Casi siempre	25	29	21	
Siempre	1	17	7	
Planeación y operación del abasto oportuno de la materia prima agropecuaria, en cantidad y calidad, para su acondicionamiento, conservación y transformación de acuerdo con la normatividad vigente ¶*				
Nunca	2	0	0	0.000
Pocas veces	19	3	4	

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Casi siempre	29	20	24	
Siempre	7	28	12	
Evaluación de la calidad física, química, microbiológica, sensorial y funcional de las materias primas y los productos agroindustriales ¶*				
Nunca	1	0	0	0.000
Pocas veces	10	0	0	
Casi siempre	28	14	14	
Siempre	18	37	26	
Diseño, evaluación y operación de procesos agroindustriales utilizando herramientas de operaciones unitarias, estudio del trabajo, análisis de la producción y de la productividad, con un enfoque crítico y sustentable ¶*				
Nunca	3	0	0	0.000
Pocas veces	19	2	1	
Casi siempre	28	22	17	
Siempre	7	27	22	
Transformación de materia prima de origen agropecuario, empleando buenas prácticas de manufactura y la normatividad vigente ¶*				
Nunca	1	0	0	0.000
Pocas veces	15	1	1	
Casi siempre	28	17	14	
Siempre	13	33	25	
La optimización de los factores de la producción en el ámbito de la agroindustria, utilizando herramientas económico-administrativas y legales ¶*				
Nunca	5	0	1	0.000
Pocas veces	23	7	4	
Casi siempre	23	24	21	
Siempre	6	20	14	
El diseño y operación de plantas agroindustriales con métodos sistemáticos, de acuerdo con la normatividad vigente ¶*				
Nunca	2	0	0	0.000
Pocas veces	23	6	5	

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Casi siempre	31	17	21	
Siempre	1	28	14	
La Administración del mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente a las plantas agroindustriales ¶*				0.000
Nunca	4	0	1	
Pocas veces	20	11	3	
Casi siempre	31	19	19	
Siempre	2	21	17	
La Formulación de propuestas para el desarrollo de mercados locales, regionales e internacionales ¶*				0.000
Nunca	8	1	2	
Pocas veces	32	9	9	
Casi siempre	16	24	20	
Siempre	1	17	9	
El Diseño y ejecución de políticas públicas con criterio jurídico, para los programas y proyectos agroalimentarios ¶*				0.000
Nunca	12	1	0	
Pocas veces	27	15	15	
Casi siempre	17	20	17	
Siempre	1	15	8	
¿Conoce el Plan de estudios de la carrera? ¶**				0.046
No	8	1	2	
Sí	49	50	38	
Identificador ¶**				0.001
Cuarto año	3	4	9	
Quinto año	11	14	15	
Sexto año	14	4	9	
Séptimo año	22	20	3	
Profesor	7	9	4	

Las medias con diferentes letras de la misma fila son significativamente diferentes ($p < 0.05$) de acuerdo con la prueba de Scheffé.

Los casos indicados con ¶ son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$), de acuerdo con la prueba chi-cuadrado.

*variables utilizadas para elaborar el clúster TABA, **variables contraste.

Fuente: Elaboración propia.

Clúster 1: Alumnos y profesores que perciben relevancia intermedia de materias obligatorias

El Grupo 1 (G1) aglomeró al 38.5% de estudiantes y profesores (Cuadro 15). El 5.3% eran alumnos de Cuarto año, 19.3% de Quinto, 24.6% de Sexto, 38.6% de Séptimo y el 12.3% fueron profesores que contaban con Maestría 57.14%, Doctorado 28.57% y Licenciatura 14.29%. Dentro de la comparación de medias (Cuadro 16) se observó para este grupo (Figura 31) que las materias con mayor relevancia para la formación del Ingeniero Agroindustrial ($p < 0.05$) son: microbiología de Alimentos (98.25%), Operaciones Unitarias (96.49%), Conservación y Transformación de Alimentos (96.49%), Sistemas de Calidad (96.49%), Producción de Frío (96.49%), Análisis de Alimentos (94.74%), Química de Alimentos (94.74%), Estudio Integral de una Unidad de Producción Agroindustrial (92.98%), Tecnología de Alimentos de Origen Animal (92.98%), Sistemas Agroindustriales (91.23%), Fisiología y Tecnología Postcosecha (91.23%), Tecnología de Frutas y Hortalizas (89.47%), Tecnología de Cereales y Oleaginosas (89.47%), Tecnología de Granos y Semillas (87.72%), Ingeniería de Planta (85.96%), Taller de Producción Agroindustrial (84.21%), Fenómenos de Transferencia (84.21%), Introducción de la Agroindustria (82.46%), Biología y Ecología Microbiana (80.70%), Balance de Materia y Energía (80.70%), Termodinámica (78.95%), Físico-Química (78.95%), Formulación y Evaluación de Proyectos (78.95%), Interrelación Agricultura-Industria (77.19%), Legislación Agroindustrial (75.44%), Estadística (71.93%), Métodos Estadísticos (71.93%), Construcciones Agroindustriales (71.93%), Cultivos Agroindustriales (70.18%), Contabilidad (66.67%), Ingeniería Mecánica (64.91%), Sistemas de Producción Animal (64.91%), Fruticultura (59.65%), Producción de Hortalizas (59.65%), Ingeniería Eléctrica (57.89%), Fisiología Vegetal (56.14%), Desarrollo de Habilidades Directivas (56.14%), Introducción a la Administración (52.63%), Mecánica (50.88%), Economía (49.12%) y Electricidad (45.61%); las materias de Matemáticas (57.89%) y

Programación (31.58%) tuvieron el porcentaje de relevancia más bajo respecto al G2 (86.27%, 68.63%) y G3 (65%, 32.5%) respectivamente. Con base en el Cuadro 16, los estudiantes y profesores percibieron un índice intermedio de relevancia de las materias obligatorias (74.34%) estadísticamente diferente ($p < 0.05$) a G2 y G3, y los índices más bajos entre los grupos para habilidades (47.25%), conocimientos (50.19%), ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial (52.57%), valores y actitudes (48.90%).

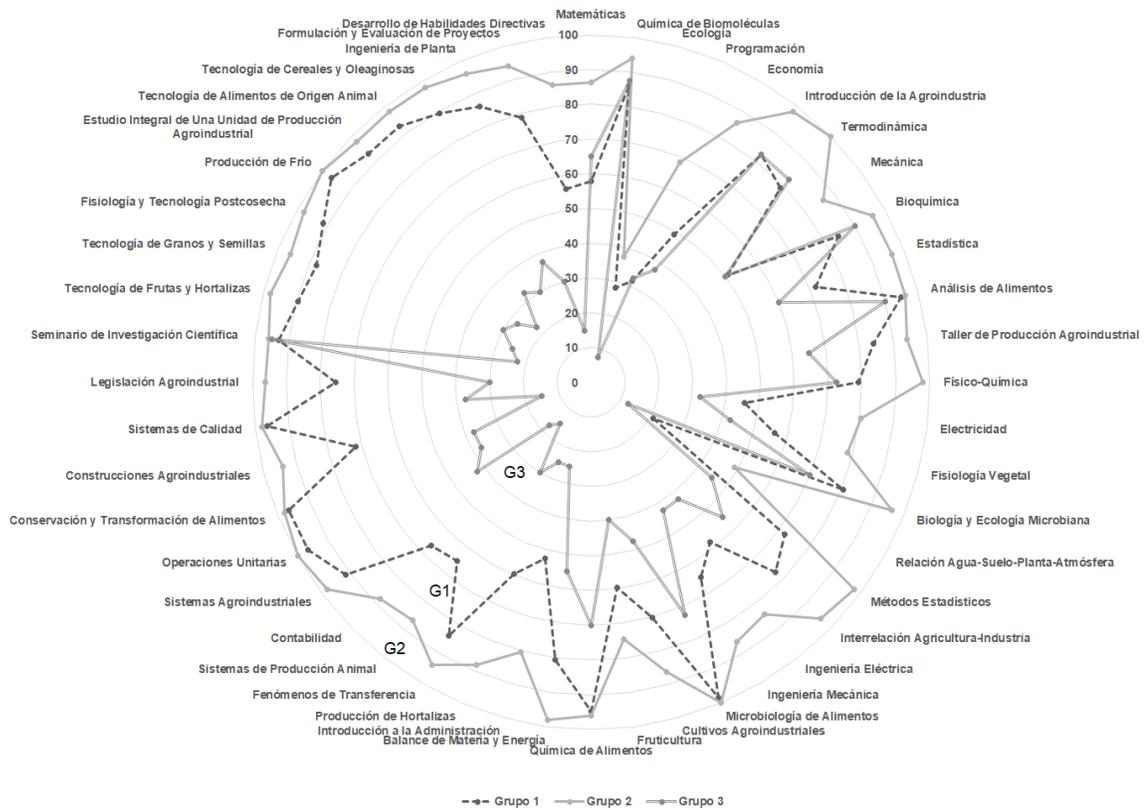


Figura 31. Relevancia de materias obligatorias (%)
Fuente: Elaboración propia.

Clúster 2: Alumnos y profesores que perciben alta relevancia de materias obligatorias

El Grupo 2 (G2) aglomeró al 34.4% de estudiantes y profesores (Cuadro 15). El 7.8% eran alumnos de Cuarto año, 27.5% de Quinto, 7.8% de Sexto, 39.2% de Séptimo y el 17.6% fueron profesores que contaban con Maestría 44.44%, Licenciatura 33.33% y Doctorado 22.22%. Dentro de la comparación de medias (Cuadro 16) se observó en este grupo (Figura 31) que las materias con mayor relevancia para la formación del Ingeniero Agroindustrial ($p < 0.05$) son: termodinámica (100%), Producción de Frío (100%), Operaciones Unitarias (100%), Métodos Estadísticos (98.04%), Físico-Química (98.04%), Balance de Materia y Energía (98.04%), Introducción de la Agroindustria (98.04%), Tecnología de Frutas y Hortalizas (98.04%), Tecnología de Cereales y Oleaginosas (98.04%), Fisiología y Tecnología Postcosecha (98.04%), Sistemas Agroindustriales (98.04%), Estudio Integral de una Unidad de Producción Agroindustrial (98.04%), Tecnología de Alimentos de Origen Animal (98.04%), Conservación y Transformación de Alimentos (98.04%), Sistemas de Calidad (98.04%), Estadística (96.08%), Legislación Agroindustrial (96.08%), Interrelación Agricultura-Industria (96.08%), Biología y Ecología Microbiana (96.08%), Ingeniería de Planta (96.08%), Tecnología de Granos y Semillas (96.08%), Química de Alimentos (96.08%), Construcciones Agroindustriales (94.12 %), Formulación y Evaluación de Proyectos (94.12 %), Fenómenos de Transferencia (94.12 %), Taller de Producción Agroindustrial (94.12 %), Producción de Hortalizas (88.24%), Contabilidad (88.24%), Economía (86.27%), Mecánica (86.27%), Desarrollo de Habilidades Directivas (86.27%), Matemáticas (86.27%), Sistemas de Producción Animal (86.27%), Ingeniería Mecánica (86.27%), Cultivos Agroindustriales (86.27%), Ingeniería Eléctrica (84.31%), Electricidad (80.39%), Introducción a la Administración (80.39%), Fisiología Vegetal (78.43%) y Fruticultura (74.51%). Se encontró para el G1, G2 y G3 que las materias de Bioquímica, Seminario de Investigación

Científica, Análisis de Alimentos y Química de Biomoléculas no tuvieron relación de dependencia entre las variables ($p > 0.05$) aunado a esto, el porcentaje de relevancia de estas asignaturas supera el 84% de aprobación en todos los grupos formados. Siguiendo los datos del Cuadro 16, tanto profesores como estudiantes percibieron en esta agrupación el índice de relevancia de materias obligatorias (90.44%) más alto entre los grupos y además este valor es estadísticamente diferente al de G1 y G3. Respecto a las habilidades (72.54%), conocimientos (77.45%), ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial (78.42%), valores y actitudes (76.46%) se observaron los porcentajes más altos respecto a G1 y G3.

Clúster 3: Alumnos y profesores que perciben baja relevancia de materias obligatorias

El Grupo 3 (G3) integró al 27% de estudiantes y profesores (Cuadro 15). El 22.5% fueron alumnos de Cuarto año, 37.5% de Quinto, 22.5% de Sexto, 7.5% de Séptimo y el 10% fueron profesores que contaban con Licenciatura 50% y Doctorado 50%. Dentro de la comparación de medias (Cuadro 16) se observó en este grupo (Figura 31) que las materias con mayor relevancia para la formación del Ingeniero Agroindustrial ($p < 0.05$) son: termodinámica (82.5%), Introducción de la Agroindustria (82.5%), Microbiología de Alimentos (72.5 %), Físico-Química (72.5 %), Biología y Ecología Microbiana (70 %), Química de Alimentos (70 %), Taller de Producción Agroindustrial (65%). Presentan los valores más bajos entre los grupos formados ($p < 0.5$) las asignaturas de: estadística (60%), Balance de Materia y Energía (55%), Interrelación Agricultura-Industria (55%), Mecánica (50%), Cultivos Agroindustriales (47.5%), Métodos Estadísticos (45%), Sistemas Agroindustriales (42.5%), Ingeniería Mecánica (42.5%), Ingeniería Eléctrica (42.5%), Fisiología Vegetal (42.5%), Fruticultura (40%), Operaciones Unitarias (37.5%), Conservación y Transformación de Alimentos (37.5%), Sistemas de Calidad (37.5%), Ingeniería de Planta (37.5%), Economía (37.5%),

Tecnología de Alimentos de Origen Animal (32.5%), Electricidad (32.5%), Fisiología y Tecnología Postcosecha (30%), Tecnología de Cereales y Oleaginosas (30%), Legislación Agroindustrial (30%), Fenómenos de Transferencia (30%), Formulación y Evaluación de Proyectos (30%), Producción de Frío (27.5%), Tecnología de Granos y Semillas (25%), Producción de Hortalizas (25%), Introducción a la Administración (25%), Estudio Integral de Una Unidad de Producción Agroindustrial (22.5%), Tecnología de Frutas y Hortalizas (22.5%), Contabilidad (17.5%), Construcciones Agroindustriales (15%), Sistemas de Producción Animal (15%) y Desarrollo de Habilidades Directivas (15%). Es interesante destacar que las materias de Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera (12.5%) y Ecología (7.5%) son aquellas que presentan la calificación más baja entre los grupos (Figura 31) siendo los valores más altos en el G2 con 49.02% y 37.25% respectivamente, por lo que, es estadísticamente significativo ($p < 0.005$) que esos cursos son irrelevantes para el currículum del DIA. Para esta agrupación, los datos del Cuadro 16 muestran que tanto estudiantes como profesores reportan el índice más bajo de relevancia de materias obligatorias (44.37%), un índice de habilidades (66.49%) y de conocimientos (67.68%) estadísticamente diferente entre los grupos ($p < 0.05$); un índice de ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial (74.34%), de valores y actitudes (72.71%) que tiene medias estadísticamente iguales al G2 y estadísticamente diferentes a G1.

En la definición de los tres clústeres descritos, se tomaron en cuenta los índices y la valoración de las materias obligatorias para encontrar un perfil que permitiera integrar elementos para enriquecer la información del primer paso del CIPP y proceder a un análisis DAFO. A continuación, se presenta un cuadro resumen (Cuadro 17) que incluye las siete materias con mayor relevancia de cada grupo, los diversos índices que explican el diseño y desarrollo curricular del DIA (Cuadro 22 del ANEXO 5), así como un promedio general de la valoración del currículum por grupo (ANEXO 6).

Cuadro 17. Perfil de alumnos y profesores del DIA

Conglomerados/variables	Alumnos y profesores que perciben		
	Relevancia intermedia de materias obligatorias	Alta relevancia de materias obligatorias	Baja relevancia de materias obligatorias
	G1	G2	G3
Siete materias mejor valoradas	*Microbiología de Alimentos *Operaciones Unitarias *Conservación y Transformación de Alimentos *Sistemas de Calidad *Producción de Frío *Análisis de Alimentos *Química de Alimentos	*Termodinámica *Producción de Frío *Operaciones Unitarias *Métodos Estadísticos *Físico-Química *Balance de Materia y Energía *Introducción de la Agroindustria	*Termodinámica *Introducción de la Agroindustria *Microbiología de Alimentos *Físico-Química *Biología y Ecología *Microbiana *Química de Alimentos *Taller de Producción Agroindustrial
Promedio de calificación de las materias obligatorias	75.21	91.25	43.89
Valoración de las habilidades	47.25	72.55	66.50
Valoración de los valores y actitudes	48.90	76.47	72.71
Valoración de los conocimientos	50.19	77.45	67.69
Valoración de los ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial	52.57	78.43	74.33
Valoración de la didáctica docente	50.37	51.35	64.69
Valoración del desarrollo curricular	47.46	67.70	73.03
Valoración global del currículum *	53.14	73.60	66.12

*El cálculo corresponde al promedio de cada valor presentado en las variables que anteceden al indicador.

Fuente: Elaboración propia.

El perfil de alumnos y estudiantes que hemos presentado (Cuadro 17), brinda una noción global del comportamiento del desarrollo curricular en el DIA. Al contrastar estos datos cuantitativos con la información cualitativa, se encontró que al menos el 17% de los estudiantes se encuentran en la clasificación “*Baja relevancia de materias obligatorias G3*”. Es probable que esta situación sea consecuencia de la interacción de los estudiantes con profesores encaminados a olvidar el objetivo de su praxis, que optan por brindar calificaciones aprobatorias

con el mínimo esfuerzo³⁰ a costa del aprendizaje en sus educandos. Esta situación genera una distorsión en la valoración del indicador del Desarrollo Curricular que al ser desfragmentado (Cuadro 33) se observa en los educandos una mejoría en la percepción del desarrollo curricular cuando se promueven eventos extracurriculares, procesos de movilidad estudiantil y flexibilidad académica.

Con lo anterior, no queremos decir que esos elementos sean negativos para el desarrollo curricular. Más bien, nos referimos a su uso encaminado a promover situaciones de distorsión de valores y alienación del estudiantado para incentivar la coacción del voto³¹ con la finalidad de que grupos interés político se vean favorecidos. Así mismo, se esperaría que la calificación de cada uno de los indicadores presentes en el cuadro anterior pudiera rebasar una calificación de 50 en la escala de 1 al 100 (que podría ser un punto de negociación entre profesores del DIA para fijar una línea base).

Finalmente, se observa que la mayoría de materias Integradoras, Aplicadas, Fundamentales y Básicas son una Fortaleza del plan de estudios. Encontramos en la línea curricular de Sociales y Humanidades materias que debilitan el programa de Ingeniería Agroindustrial (Cuadro 23, 24, 25, 26, 27 del ANEXO 6) y contribuyen a disminuir la valoración global del currículum. Para continuar con la evaluación interna del plan de estudios presentamos el siguiente apartado.

3.6 Evaluación del Proceso

Este tercer paso de la evaluación del CIPP pretende identificar y corregir los defectos de planificación mientras se está aplicando el programa académico. Para ello se enlistan las Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas existentes en el diseño curricular y desarrollo curricular. Es menester mencionar que para llevar a cabo este procedimiento -y validar cada argumento- se parte del análisis documental, las encuestas y el tratamiento estadístico que se

³⁰ Es importante mencionar que se observa una variación en la valoración del currículum según los profesores a los que tienen acceso los estudiantes en su formación académica.

³¹ Cada alumno en la UACH tiene la posibilidad de participar en los procesos democráticos de la institución y su voto tiene el mismo valor que el de un profesor.

presentó con anterioridad. La información se examinó por medio de una matriz de análisis estratégico FODA (Cuadro 18).

3.6.1 Fortalezas

- **F1.** El Programa de Ingeniería Agroindustrial está autorizado por el H. Consejo Universitario de la UACH, cuenta con registro ante la SEP, forma parte de la oferta educativa de la institución y tiene amplia trayectoria de prestigio en la educación agrícola superior a nivel nacional e internacional (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **F2.** La UACH cuenta con un marco normativo que regula el desarrollo de sus programas educativos, lo que permite al DIA un desarrollo estable y coordinado, tanto al interior como en su relación con otras instancias universitarias (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **F3.** El DIA cuenta con normatividad aprobada por la Comunidad Departamental, la cual es coherente con el marco normativo institucional y regula el desarrollo de los procesos internos (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **F4.** El COMEAA ha avalado la documentación del DIA como: informes de Autoevaluación, Planes de Desarrollo, Matriz de Marco Lógico Específica, Órganos Colegiados y Planes de mejora (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b) que le permiten estar acreditado hasta julio de 2024.
- **F5.** El DIA dispone de presupuesto asignado por la propia institución con recursos de origen fiscal (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **F6.** El modelo académico de la UACH contempla la formación de estudiantes con carácter de tiempo completo, lo cual, aunado a que los planes de estudio impiden postergar materias de ciclos académicos, favorece la eficiencia terminal (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **F7.** La Institución cuenta con programas de movilidad estudiantil y de intercambio académico para sus profesores, lo cual constituye una

herramienta de superación para la Comunidad Departamental (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).

- **F8.** La UACH cuenta con un sistema para el apoyo de la investigación, el servicio y la difusión de la cultura y destina una parte de su gasto de operación al apoyo de proyectos de estas funciones, lo que permite generar productos que retroalimentan la función docencia (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **F9.** La universidad cuenta con un sistema de becas y servicios asistenciales que brindan seguridad para que los alumnos concluyan sus estudios profesionales (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **F10.** La UACH cuenta con instalaciones y programas para: la difusión cultural, actividades deportivas, Centro de Lenguas Extranjeras y Autóctonas, estímulos para alumnos de alto rendimiento y programas para formar jóvenes investigadores (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **F11.** El Programa Educativo realiza actividades que involucran procesos de investigación y viajes de estudio que permiten a los alumnos tener una visión amplia de la problemática agroindustrial a niveles tanto nacional como internacional (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013) que coadyuvan el cumplimiento de los objetivos educativos e instructivos declarados en su diseño curricular.
- **F12.** El DIA cuenta con servicios de sala de cómputo, acceso a internet en sus inmediaciones, Biblioteca especializada, Unidad Médica, áreas de esparcimiento y fotocopiado (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **F13.** El DIA cuenta con la oferta de estudios de posgrado (maestría y doctorado) en el área de la Ciencia y Tecnología Agroalimentaria que permite la educación continua en egresados del propio programa (DIA, 2018a, 2018d, 2018b).

- **F14.** El DIA cuenta con una planta académica especializada en su área que dispone de amplias facilidades para su actualización en el ámbito profesional y pedagógico. Tienen experiencia para desarrollar proyectos de investigación y de servicio en sistemas-producto de varias regiones del país. La mayoría de profesores participan en actividades de campo que les permite tener una visión holística de la problemática del sector agroindustrial y adquirir experiencia en la misma (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **F15.** El 15.9% de los profesores de tiempo completo adscritos al DIA son miembros del SNI y el 68% de dicha planta académica tiene estudios de posgrado (UPOM, 2020a).
- **F16.** La UACH impulsa programas de fomento de la mejora de la productividad académica como el de Estímulos al Desempeño Docente, mejora a la función docente y estímulos para la publicación de artículos científicos (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **F17.** La Institución cuenta con los mecanismos necesarios para la firma de convenios específicos de colaboración y existen en el organigrama instancias administrativas que promueven la vinculación con el sector productivo (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **F18.** Los estudiantes y profesores del DIA consideran que todas las asignaturas que pertenecen a línea curricular de materias integradoras y aplicadas son relevantes dentro del Plan de Estudios.
- **F19.** Más del 50% de los cursos dentro del Plan de Estudios que corresponden a la línea curricular de materias fundamentales y aplicadas son consideradas relevantes por estudiantes y profesores.
- **F20.** Más del 60% de los valores y actitudes que están presentes en el diseño curricular se promueven en el Desarrollo curricular.
- **F21.** El 70% de los ámbitos de Desempeño del Ingeniero Agroindustrial presentes en el diseño curricular se promueven en el DIA según la valoración de estudiantes y profesores.

- **F22.** Tanto profesores como estuantes opinan que más del 50% de las categorías que componen el Índice de Evaluación del Desarrollo Curricular se promueven en el DIA.

3.6.2 Oportunidades

- **O1.** La importancia que tiene la agroindustria en el desarrollo del sector rural del país constituye una oportunidad para el Departamento de Ingeniería Agroindustrial para cumplir su Misión y Visión (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **O2.** La agroindustria nacional requiere transferencia de tecnología para fortalecerse la cual es un área de oportunidad en el DIA para planificar sus procesos internos, de manera que consiga atender los distintos de dicha problemática y mejorar su trascendencia social (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **O3.** A nivel nacional y regional existe necesidad de agregar valor a los productos agropecuarios, lo cual puede estimular la apertura de oportunidades de empleo de los egresados del DIA, con perfiles adecuados a la problemática del sector agroalimentario (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **O4.** Existen mecanismos para concursar por recursos financieros a partir de convocatorias publicadas anualmente de Fondos Sectoriales de Investigación en Materia Agrícola, Pecuaria, Acuicultura, Agrobiotecnología y Recursos Fitogenéticos (DIA, 2018a, 2018d, 2018b).
- **O5.** Dado el tipo de convocatoria y proceso de selección de aspirantes en la UACH, al interior de la institución se promueve un ambiente multicultural y multiétnico que enriquece la formación en los estudiantes (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **O6.** La Institución mantiene constantes vínculos con dependencias como CONACYT, la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), los Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA), Fundaciones Produce, Organizaciones de Productores e Instituciones Extranjeras; lo cual favorece el acceso al financiamiento, la participación

de estudiantes en estancias, intercambios, prácticas preprofesionales, desarrollo de habilidades en lenguas extranjeras, la inserción laboral (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013), así como la generación de convenios.

- **O7.** El presupuesto anual ofrece la oportunidad de formular proyectos para el fortalecimiento de la infraestructura, de manera que, se pueden gestionar equipos especializados para el desarrollo de la investigación en áreas de vanguardia de la tecnología de alimentos justificando la trascendencia en el ámbito nacional (DIA, 2018a, 2018d, 2018b).
- **O8.** Impulsar mecanismos institucionales para el registro de desarrollos tecnológicos patentes e innovaciones (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **O9.** Existe necesidad de crear desarrollo en el sector productivo para impulsar la aplicación de: agrobiotecnología, nanotecnología, recursos fitogenéticos, aprovechamiento de subproductos e integración vertical del sector primario de la economía (DIA, 2018a, 2018d, 2018b).

3.6.3 Debilidades

- **D1.** Rezago en el Diseño del Currículum, derivado de que la última revisión completa del Plan de Estudios se hizo en 1999 (DIA, 2012b, 2012d, 2012c, 2018a, 2018f, 2018d; Valle, 2013).
- **D2.** Ausencia del desarrollo de una Teoría del Aprendizaje que sustente al Plan de Estudios de Ingeniería Agroindustrial (DIA, 2012b, 2012d, 2012c, 2018a, 2018f, 2018d; Valle, 2013). Se han observado deficiencias en el proceso de enseñanza-aprendizaje producto de una educación bancaria (ANEXO 3 y 4).
- **D3.** Carencia de flexibilidad temática, que dificulta la oferta de optativas presentes en el diseño curricular por falta de profesores (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c).
- **D4.** Ausencia de procesos de sistematización en el proceso de evaluación de las distintas actividades de enseñanza-aprendizaje (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b). Que impiden el seguimiento y evaluación

del desempeño del estudiante debidamente documentado para coadyuvar la mejora continua del programa académico.

- **D5.** Escaso seguimiento, por parte de la Administración, del cumplimiento de los programas analíticos en tiempo y contenidos (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **D6.** Recursos humanos insuficientes en cantidad (sobrecarga en actividad docente) y especialización para la conducción de los procesos de aprendizaje, investigación, operación de equipos especializados y actitud de trabajo colaborativo-cooperativo de los profesores (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **D7.** Ausencia de normatividad y procesos de retroalimentación entre el DIA y la PA (DIA, 1999, 2018d; PA, 1995, 2011) para definir el perfil de ingreso del Ingeniero Agroindustrial y coadyuvar el cumplimiento de indicadores de la Matriz de Marco Lógico Especifica 2018 (DIA, 2018b).
- **D8.** Necesidad de incrementar actividades de formación, desarrollo humano y habilidades para el aprendizaje de los educandos (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **D9.** Insuficiente atención a los programas institucionales de gestión ambiental (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).
- **D10.** Necesidad de adecuar el perfil del Ingeniero Agroindustrial a los requerimientos del sector agroindustrial nacional, para propiciar el desarrollo rural sustentable, el uso racional de los recursos, la protección del ambiente (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b) y la incorporación de herramientas tecnológicas para hacer frente a los efectos del cambio climático y pandemias.
- **D11.** Insuficiencia de equipos para práctica y áreas adecuadas para talleres-laboratorios (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b) óptimos para clases presenciales y en línea.
- **D12.** Ausencia de un programa de formación docente y remplazo de la planta académica acorde a las necesidades del diseño curricular (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b).

- **D13.** Insuficiente impulso para la elaboración de material didáctico multimodal y/o virtual (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b) para promover experiencias de aprendizaje en ambientes virtuales o presenciales.
- **D14.** Necesidad de fortalecer las líneas de investigación en el DIA (desde licenciatura hasta posgrado) y grupos de investigación colaborativa con enfoque de sistemas (DIA, 2018a, 2018d, 2018b) para frenar la imposición de la lógica neoliberal en el ámbito científico y tecnológico impulsando una política de ciencia y desarrollo propia pertinente para la sociedad.
- **D15.** Ausencia de evidencia de trabajo sistemático de difusión y servicio por parte de los profesores (DIA, 2012a, 2018c).
- **D16.** Carencia de un mecanismo sistemático y permanente para el seguimiento a egresados que retroalimente el diseño curricular y coadyuve el cumplimiento de indicadores de la Matriz de Marco Lógico Específica 2018 del DIA (DIA, 1999, 2018d, 2018e, 2018b).
- **D17.** Ausencia de motivación intrínseca en el educando que dificulta el proceso de enseñanza-aprendizaje (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018d, 2018b). Se han observado en los alumnos síntomas como falta de interés, ausentismo, valores distorsionados y mínimo esfuerzo.
- **D18.** Con base en la opinión de jefes de grupo y los Foros que se desarrollaron en el DIA se encontró que existen algunas materias que son consideradas como de relleno (Relación Agua-Suelo-Planta-Atmosfera y Ecología).
- **D19.** Necesidad de plasmar dentro del diseño curricular la definición conceptual de las habilidades, valores, conocimientos, y ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial (DIA, 1999, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c).
- **D20.** El 50% de las materias que corresponden a la línea curricular de Sociales y Humanidades son consideradas irrelevantes para la formación del Ingeniero Agroindustrial.

- **D21.** El 60% de las habilidades que se han planteado en el currículum oficial del DIA han sido calificadas por estudiantes y profesores con una puntuación menor a 66 en la escala del 1 al 100.
- **D22.** Más del 50% de los conocimientos que debería promover el Desarrollo Curricular del Plan de estudios han sido evaluadas por estudiantes y profesores con una calificación menor a 66.
- **D23.** El Índice de Didáctica docente es deficiente en el DIA puesto que profesores y estudiantes evalúan a más del 80% de las categorías que lo conforman con una calificación inferior a 66.

3.6.4 Amenazas

- **A1.** Inestabilidad en las políticas gubernamentales respecto del desarrollo del sector agropecuario nacional (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **A2.** Frecuente cuestionamiento al modelo educativo de los programas académicos de la Universidad Autónoma Chapingo, principalmente por el sistema de servicios asistenciales (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **A3.** Dificultad de controlar el perfil de ingreso de los estudiantes de Ingeniería Agroindustrial (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **A4.** Desfase del perfil exigido por el mercado laboral y el perfil de egreso del DIA (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **A5.** Incremento de Programas Educativos en otras instituciones que forman profesionales con perfiles similares y que fortalecen la infraestructura a un nivel que les permite atender el desarrollo de competencias profesionales para el sector empresarial con mayor eficiencia (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **A6.** El desarrollo tecnológico del ámbito productivo crece a un ritmo mayor al requerido por la institución para poder mantener actualizada la infraestructura de apoyo al desarrollo de competencias del Ingeniero

Agroindustrial (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).

- **A7.** Riesgo de perder pertinencia debido a falta de mecanismos eficientes de vinculación y de valoración de la trascendencia del Programa (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c).
- **A8.** Riesgo de desaparición de la función sustantiva del servicio a productores de bajos recursos derivado del impulso del servicio profesional remunerado y la escasa asignación presupuestal de la Universidad a dicha actividad (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c).
- **A9.** En el mercado laboral se contratan a los egresados con el mismo orden de preferencia, sin distinción alguna (DIA, 2018a, 2018e, 2018c).
- **A10.** Los alumnos y profesores no pueden realizar sus actividades de investigación, servicio y vinculación en todos los lugares del país por el clima de inseguridad (DIA, 2012a, 2012c, 2012b, 2018a, 2018e, 2018c; Valle, 2013).
- **A11.** La Universidad Autónoma Chapingo se encuentra sectorizada en la SADER y los recursos financieros adicionales para las escuelas o facultades acreditadas se distribuyen a través de la SEP (DIA, 2018a, 2018e, 2018c)
- **A12.** Riesgo potencial de Hackeos y virus en el tránsito de información entre la administración, estudiantes y profesores del DIA.
- **A13.** Panorama económico poco favorecedor post Covid-19: liquidez y desempleo.
- **A14.** Exigencias de la evolución tecnológica difícil y costosa de seguir.
- **A15.** Existen evidencias de que probablemente hasta un 50% de los educandos no logran un verdadero aprendizaje significativo.

Toda vez que se detectaron los factores internos (Fortalezas y Debilidades) y los factores externos (Oportunidades y Amenazas) del currículum del DIA, se elaboró una Matriz DAFO (Cuadro 18) para promover la formación de estrategias (David, 2008; Ponce, 2007).

para fortalecer el diseño curricular³³. De tal suerte que la comunidad del DIA cuente con un plan de estudios reflexivo y dinámico. Así mismo, recomendamos que en la última propuesta de reestructuración del plan de estudios de la ingeniería (DIA, 2018d) se incluya una definición conceptual de las habilidades, valores, actitudes, conocimientos y ámbitos de acción del educando a nivel genérico y particular -en cada materia- con la finalidad de instrumentar y aplicar el currículum con mayor eficacia (Arnaz, 1990).

- **Eje estratégico 2.** Sustentar el currículum con una teoría cognoscitivista-constructivista y de aprendizaje significativo. El plan de estudios del DIA cuenta con una orientación tecnológica que se inscribe en una visión estandarizada del conocimiento desarrollada bajo objetivos conductuales. Estos elementos son producto de una educación bancaria (Freire, 1985) en la que el maestro emite comunicados que los estudiantes recibirán para memorizar y repetir. De esta manera, entre más se esfuerzan los alumnos en captar y almacenar la información depositada en ellos, menos podrán alcanzar la conciencia crítica que proviene de intervenir en su realidad como hacedores y transformadores del mundo. Por consiguiente, proponemos que el diseño curricular del DIA adopte e incluya un enfoque cognitivo-constructivista³⁴ que proporcione retroalimentación explicativa y contemple los procesos de construcción de estructuras de conocimiento

³³ Dentro de la documentación que sustenta el currículum de Ingeniería Agroindustrial no es posible encontrar el fundamento metodológico que guío su diseño. Si bien, encontramos algunos elementos del Modelo de Tyler (1949) como los propósitos que espera alcanzar la escuela, no es claro cómo se desarrollarán experiencias educativas para alcanzarlos, aunque se puede intuir como se organizarán las experiencias -con base en cada ficha curricular- la información de cómo evaluar los propósitos es escasa. También, dentro del proyecto educativo se encuentran elementos del Modelo de Taba (1962) como lo son las unidades de enseñanza (DIA, 1977a, 1977b, 1977c, 1977d) que fueron la base de su diseño general (DIA, 1999) que incluye la formulación de objetivos, selección de contenido y su organización pero carece de un diagnóstico de necesidades, selección de experiencias de aprendizaje, organización de actividades de aprendizaje y medios de evaluación. En este sentido, este plan de estudios también incluye elementos dispersos del Modelo de Arnaz (1990) respecto a cómo elaborar el currículo, su instrumentación y aplicación, pero omite elementos para la evaluación del sistema curricular.

³⁴ Que debe ser parte del discurso dentro del diseño curricular y sea congruente a la organización del contenido y la selección-organización de actividades de aprendizaje.

nuevo e inesperado³⁵. El objetivo más importante en este enfoque será la comprensión³⁶, no las conductas observables y medibles. La implicación más importante de esta teoría es que el aprendizaje se dará como un proceso activo y en evolución que será objeto de monitoreo y ajuste constante a través de la instrucción en la medida que avanzan los cursos (Winn, 1990). Esto sugiere las siguientes consideraciones a tomar en cuenta por los académicos del DIA (Shuell, 1986):

1. Aprender es un proceso activo, constructivo y orientado a objetivos que depende de las actividades mentales del educando.
 2. Existen procesos de aprendizaje metacognitivos o de nivel superior, como la regulación de las actividades de aprendizaje y estrategias para mejorar el conocimiento.
 3. El aprendizaje está influenciado por los conocimientos previos.
 4. El conocimiento está representado por estructuras complejas y la preocupación debe estar en cómo el alumno extrae el significado de los contenidos curriculares.
 5. Los académicos deben preocuparse por analizar las tareas de aprendizaje y pericia en términos de los procesos cognitivos que están involucrados.
- **Eje Estratégico 3.** Capacitación docente. En la UACH, los profesores de educación superior no necesitan un certificado de competencias docentes para ser contratados o desempeñar su práctica (UACH, 2017). Sin embargo, en este estudio se ha evidenciado la necesidad de mejorar las habilidades docentes, así como su pensamiento pedagógico debido a que no todos dominan los tópicos que refieren a la didáctica, pedagogía,

³⁵ Una suposición generalizada de la psicología cognitiva actual es la visión constructivista de que el conocimiento lo construye el individuo en un contexto basado en la interpretación de la experiencia y las estructuras de conocimiento previas (Resnick, Levine y Teasley 1991). La teoría cognitiva constructivista del aprendizaje se ocupa del aprendizaje significativo (Ausubel et al., 1998). En la que el alumno asume la responsabilidad de construir el conocimiento de forma activa a través del dialogo consigo mismo y con sus pares.

³⁶ A través de la interacción alumno-profesor se fomenta el desarrollo de estructuras de conocimiento válidas, complejas y significativas que requiere la mediación continua de un maestro para garantizar resultados valiosos y duraderos (Di Vesta y Rieber, 1987).

teorías del aprendizaje, así como tutorías en ambientes virtuales. Esto se vislumbró con base en las diversas métricas que refieren a estas temáticas (Cuadro 28, 29, 30, 31, 32 del ANEXO 6) y que además cuentan con una valoración por debajo del 50%. Igualmente, en el apartado de la evaluación del Contexto es posible verificar que tanto profesores como estudiantes no perciben la mayoría de elementos que sugiere Casero (2010) respecto a lo qué es un buen profesor³⁷. Lo anterior apunta a una enseñanza en el DIA centrada en el profesor. Por lo tanto, recomendamos que este tipo de instrucción (en donde el docente ve al alumno como un receptor pasivo de la información que se le transmite) disminuya gradualmente y se traslade a una praxis centrada en el estudiante³⁸ en dónde su actividad se entienda como un proceso que facilita el aprendizaje del educando. Así mismo, con base en los resultados sugerimos la adopción de un modelo integral de capacitación docente que incluya las cinco dimensiones del aprendizaje propuestos por Marzano y Pickering (1997):

1. Actitudes y percepciones. Un elemento clave de la instrucción efectiva es ayudar a los estudiantes a establecer actitudes y percepciones positivas sobre el salón de clases y el aprendizaje. Esto implica que los profesores sean conscientes de promover que los estudiantes se sientan aceptados y experimenten una sensación de comodidad y orden. Además, esta primera dimensión requiere que el profesor esté capacitado para promover tareas

³⁷ Recientemente se ha demostrado que las concepciones de los docentes sobre su enseñanza afectan la forma en que abordarán su práctica. Los profesores que conciben la enseñanza como una transmisión de conocimientos (como es el caso de la mayoría de profesores del DIA), tienen más probabilidades de adoptar un enfoque de enseñanza centrado en el profesor, mientras que aquellos que conciben la enseñanza como facilitadora utilizan enfoques más cercanos al educando (Postareff, Lindblom-Ylänne y Nevgi, 2008).

³⁸ Es probable que el enfoque de enseñanza centrado en el alumno tenga un efecto positivo en el aprendizaje de los estudiantes en la educación a nivel superior (Trigwell et al., 2004). Además, existe evidencia de que la formación pedagógica organizada en profesores universitarios contribuye en la adopción de este tipo de enfoques (Postareff, Lindblom-Ylänne y Nevgi, 2007). También, se ha encontrado que cuando se les capacita a los profesores en este tipo de prácticas hay pequeños cambios (pero significativos) en la mejora de los procesos y resultados del aprendizaje en los educandos (Gibbs y Coffey 2004).

valiosas e interesantes. A continuación, se enlistan algunas estrategias para los profesores:

- Saber que el clima del aula influirá en la adopción de actitudes y percepciones positivas del educando. Esto requiere de maestros comprometidos con su praxis, e implica que inicien cada uno de sus cursos en tiempo y forma, centren la enseñanza en el alumno y promuevan un enfoque personal de la instrucción.
- Establecer una relación con cada alumno de la clase. Requiere la sensibilidad del profesor para identificar los intereses de los estudiantes, saludarlos, comentar eventos importantes de su vida, felicitar sus logros, incluirlos en los procesos de planeación didáctica, sesión de encuadre, criterios de evaluación y calificación de los cursos.
- Capacidad de prestar atención a sus propias actitudes y que éstas sean favorables para el aprendizaje significativo de sus educandos.
- Capacidad de garantizar que todos los estudiantes sean atendidos positivamente. Para ello existen técnicas como el contacto visual, atribuir la propiedad de las ideas a los estudiantes que las iniciaron, permitir y animar a los alumnos al debate e interacción de la clase, proporcionar tiempo de espera y enseñar a los estudiantes a través de sus estilos-estrategias de aprendizaje individuales.
- Reconocer y proveer para las diferencias individuales de los estudiantes. Esto implica que los académicos utilicen materiales actualizados, planifiquen actividades variadas en el aula para que los educandos aprendan en su estilo preferido y permitan que los alumnos elijan proyectos para que puedan usar sus fortalezas e intereses.

- Es adecuado que los académicos respondan positivamente a las respuestas incorrectas o cuando los alumnos no quieren contestar en clase. La actitud del profesor será fundamental para crear una sensación de seguridad en los estudiantes. Para lograrlo es importante: enfatizar o dar crédito a los aspectos positivos de una respuesta incorrecta, fomentar el aprendizaje colaborativo-cooperativo, repetir o reformular las preguntas, dar pistas, propiciar las respuestas y respetar la opinión de los alumnos.
- Ayudar a los estudiantes a desarrollar actitudes y percepciones positivas sobre el ambiente en el aula. Esto lleva a crear círculos de aprendizaje, reforzar el aprendizaje colaborativo-cooperativo y construir una comunidad en el aula.
- Estructurar oportunidades que alienten el trabajo en equipo, así como habilidades para su desarrollo. Es menester que el educador sea capaz de identificar los objetivos de aprendizaje con anticipación y los haga claros para los estudiantes. Las experiencias de aprendizaje deben estar estructuradas para que cada estudiante del grupo pueda adquirir conocimientos específicos.
- Proporcionar oportunidades para que los estudiantes-profesores se conozcan y se acepten unos a otros.
- El profesor debe estar atento a burlas o amenazas maliciosas y tome medidas para detener dicho comportamiento.
- Es importante que existan actividades que impliquen movimiento físico en el aula.
- Desde la sesión de encuadre se deben establecer y comunicar las reglas y procedimientos del salón de clases.

2. Adquirir e integrar conocimientos. Cuando el educando está aprendiendo nuevas habilidades y procesos, debe entender un modelo (o conjunto de pasos), luego moldear la habilidad para que sea eficiente u efectivo para él y como consecuencia internalice los procesos para llevarlos a la práctica con facilidad. Por lo tanto, para ayudar a los estudiantes, el profesor debe comprender no solamente el proceso de aprendizaje sino también la naturaleza del conocimiento. Muchos psicólogos cognitivos creen que el conocimiento se puede organizar en dos categorías básicas:
 - Conocimiento declarativo. Demanda que el estudiante realice una serie de pasos con la mente o el cuerpo y refiere al *saber qué* pues comprende hechos, conceptos y principios que se conforman por medio del lenguaje.
 - Conocimiento procedimental. Requiere que el alumno demuestre una habilidad, es decir que ejecute algún método, destreza, procedimiento, estrategia, o técnica. Se podría decir que este tipo de saber es de índole práctico y comprender el *saber hacer*.
3. Extender y refinar el conocimiento. El aprendizaje declarativo y procedimental no finaliza con la adquisición e integración de conocimientos. Algunos procesos comunes de razonamiento utilizados por los alumnos para ampliar y refinar sus conocimientos son los siguientes: comparación (identificar y articular similitudes o diferencias entre elementos), clasificación (agrupar cosas en categorías definibles sobre la base de sus atributos), razonamiento inductivo (inferir generalizaciones o principios desconocidos a partir de información u observaciones), razonamiento deductivo (uso de generalizaciones y principios para inferir conclusiones no declaradas sobre información o situaciones específicas), construcción de apoyo (promover sistemas de soporte para expresar afirmaciones), análisis de errores (identificar y articular

errores en el pensamiento) y de perspectivas (identificar múltiples representaciones sobre un tema y examinar las razones de la lógica detrás de cada una).

4. Usar el conocimiento de manera significativa. El aprendizaje más efectivo se produce al realizar tareas significativas, el desafío principal es involucrar a los estudiantes en el uso del conocimiento en un contexto que sea relevante para ellos. Existen seis procesos de razonamiento que pueden fomentarlo: toma de decisiones (generación y aplicación de criterios para seleccionar entre alternativas aparentemente iguales), resolución de problemas (superación de restricciones o condiciones limitantes que se interponen en el intercambio hacia la consecución de los objetivos), invención (desarrollar productos o procesos únicos que satisfagan las necesidades percibidas), investigación experimental (generar y probar explicaciones de los fenómenos observados), investigación (identificar y resolver problemas sobre los cuales existen confusiones o contradicciones) y análisis de sistemas (analizar las partes de un sistema y la forma en que interactúan).
5. Hábitos de la mente. En esta dimensión se identifican los hábitos mentales productivos que, junto con las actitudes y percepciones, forman el telón de fondo del proceso de aprendizaje. Los hábitos mentales que el educador debe procurar desarrollar se dividen en tres categorías principales:
 - Pensamiento crítico. El profesor tiende a ser preciso y busca la precisión; es claro y persigue la claridad; mantiene una mente abierta; refrena la impulsividad; toma una posición cuando la situación lo amerita; responde adecuadamente a los sentimientos y al nivel de conocimientos de los demás.
 - Pensamiento creativo. El académico tiende a perseverar; empuja los límites de su conocimiento y habilidades; genera, confía y mantiene sus propios estándares de evaluación en

su desempeño; trata de visualizar las situaciones fuera de los límites convencionales de pensamiento.

- Pensamiento autorregulado. El maestro procura supervisar su propio pensamiento; planifica cada actividad de la enseñanza apropiadamente; identifica y utiliza los recursos necesarios; responde apropiadamente a los comentarios; y evalúa la efectividad de sus acciones.

La aplicación de las tres estrategias propuestas, puede contribuir al cumplimiento del perfil de egreso declarado en el diseño curricular del DIA. Como hemos señalado, esto exige un cambio en las prácticas tradicionales de enseñanza, así como el fortalecimiento del diseño curricular basado en un modelo por objetivos que incluya la teoría del aprendizaje que lo sustenta. Además, siguiendo las ideas de Stufflebeam y Shinkfield (2011) y Stake (2010) es necesario incorporar mecanismos que permitan emitir juicios sobre lo que se va a perfeccionar o mejorar. Para contribuir a esa labor, a continuación, presentamos una propuesta para la evaluación del Producto que incluye criterios para carreras que ofertan programas de ingeniería agroindustrial.

3.7 Evaluación del Producto

Esta última etapa de la evaluación interna del DIA involucra la identificación y valoración de estándares relevantes para generar un juicio sobre el currículum de la ingeniería. Hemos empleado múltiples métodos para guiar un examen sistemático del objeto de estudio con la finalidad de tener elementos para comparar el programa de interés versus los ocho criterios que presenta ABET (2019, 2020). A continuación, se enlistan una descripción de los resultados:

1. Estudiantes. El plan de estudios del DIA cumple solamente con el 75% de los rubros que componen este criterio (Cuadro 19). La evidencia indica que los estudiantes están plenamente informados sobre los objetivos del programa, así como el perfil de egreso específico. El diseño curricular de la ingeniería contempla lineamientos para que sus estudiantes puedan graduarse (DIA, 1999, 2018d). Así mismo, cualquier alumno de nivel

medio superior en la UACH tiene el pase automático a cualquier carrera que oferta la institución y el reglamento de estudiantes en su artículo 15 permite que el DIA pueda admitir alumnos especiales de algún otro programa que comparta afinidad con la agroindustria (HCU, 2019). Finalmente, el diseño y desarrollo curricular de Ingeniería Agroindustrial no cuenta con un seguimiento de sus educandos para saber cómo contribuyen en su formación.

2. **Objetivos educativos del programa.** Con en el análisis del estudio de caso se observó que los objetivos educativos del DIA son consistentes con la misión de la UACH. En el estudio de los documentos que respaldan el currículum de Ingeniería Agroindustrial no se encontró la existencia de algún proceso que involucre a toda la comunidad para asegurar la consistencia del programa académico. De ahí que, este indicador tenga una valoración de 50% (Cuadro 19).
3. **Resultados.** Con base en los grupos formados en el análisis de conglomerados (Cuadro 15) se obtuvo la valoración de los elementos que integran el diseño curricular. Se seleccionaron las variables que correspondían a los criterios ABET a), b), c), d), e) y f). Al promediar los resultados de cada uno de los incisos se identificó un cumplimiento del 72.99% para este indicador (Cuadro 19).
4. **Mejora continua.** El DIA no cuenta con un programa de evaluación curricular que contribuya a que los tomadores de decisiones conozcan hasta qué punto se están cumpliendo los objetivos de formación. Por lo tanto, el currículum de la carrera no cumple con este criterio ABET y su valoración es cero (Cuadro 19).
5. **Currículum.** El 98.11% de los cursos del programa académico de la ingeniería incluyen teoría y práctica (DIA, 1999). De acuerdo al número de créditos y asignaturas de fase de campo, el 57% del tiempo de instrucción se invierte en la práctica (Valle, 2013). Con base en el cálculo y conversión

de las asignaturas en créditos basado en horas teoría y práctica³⁹ (DIA, 2018d) se encontró que: existe una combinación promedio de materias y ciencias básicas superior a 30 horas crédito semestrales; un mínimo de 45 horas semestrales de temas de ingeniería (apropiados para la formación de un ingeniero agroindustrial); un componente educativo con materias aplicadas que permite complementar el contenido técnico del currículum; y una experiencia culminante de diseño de ingeniería presente en las materias integradoras y los cursos de la línea curricular de Diseño y Construcción de Plantas Agroindustriales. Por consiguiente, el currículum del DIA incluye los créditos necesarios para cumplir con los objetivos educativos del programa (en cuando a créditos y horas clase). De esta manera cubre el 100% del indicador de ABET (Cuadro 19).

6. Facultad. En el apartado de la evaluación de Contexto se evidenció que los académicos del DIA cuentan con la experiencia y calificación para impartir materias de ingeniería (aunque con un enfoque centrado en el profesor). Así mismo, identificamos que su carga académica promueve carencia en el grado de atención para asesorías que generalmente son valoradas como regulares (Cuadro 22) y una atención que puede mejorar para interactuar de forma positiva con el estudiante e impulsar el aprendizaje significativo en el aula (ANEXO 4). Por lo tanto, el currículum de la ingeniería cumple con el 50% de los elementos que requiere este criterio de ABET (Cuadro 19).
7. Instalaciones. En 2020 Ingeniería Agroindustrial contaba con aulas adecuadas, oficinas, servicios de biblioteca y equipo informático para poner en práctica el currículum de forma eficaz. Con base en el estudio de caso se encontró que no todos los laboratorios tienen el equipo, materiales o insumos para realizar prácticas que la industria alimentaria demanda. Como resultado, el DIA cumple con el 80% de los requerimientos de este indicador (Cuadro 19).

³⁹ Que también contempla el contacto directo profesor-alumno, las horas de trabajo independiente del estudiante y las actividades en general del desarrollo curricular (DIA, 2018d).

8. Apoyo institucional. Desde hace 160 años la UACH se encarga de la enseñanza e investigación de las ciencias agrícolas y ambientales. En 2020 contó con una asignación de presupuesto de 1,705,999,551.40 pesos mexicanos (UACH, 2020). Es una de las diez mejores universidades en el país (UPOM, 2020b) que cuenta con una amplia capacidad de expansión y vinculación con los diferentes sectores y actores de la sociedad mexicana (Martínez-Gómez, 2010). También, es una institución pública con internado y un sistema asistencialista que brinda apoyo a los estudiantes de escasos recursos, a través de becas alimenticias y económicas (Martínez-Gómez, 2010; UPOM, 2020b). La mayoría de sus profesores (94%) son de tiempo completo, 72% de ellos cuenta con estudios de posgrado y un tercio pertenece al Sistema Nacional de Investigadores de CONACYT. Por consiguiente, esta institución agronómica cuenta con el prestigio, recursos, apoyo y liderazgo que aseguran la continuidad del programa de Ingeniería Agroindustrial. De esta manera este criterio de ABET se cumple al 100% (Cuadro 19).

Cuadro 19. Valoración de los criterios de ABET en el DIA

Criterio o estándar	
1. Estudiantes	Cumple
El progreso de los estudiantes es monitoreado para fomentar el perfil de egreso plasmado en el diseño curricular.	No
Estudiantes plenamente informados sobre el plan de estudios y asuntos profesionales.	Sí
El programa cuenta con programa para aceptar nuevos estudiantes.	Sí
El programa garantiza que los estudiantes cumplen con los requisitos de graduación.	Sí
Valoración o mérito	75.00
2. Objetivos educativos del programa	Cumple
Objetivos educativos publicados consistentes con la misión de la institución.	Sí
Proceso documentado que involucra a toda la comunidad para asegurar la consistencia del programa.	No
Valoración o mérito	50.00
3. Resultados	Puntuación
Diagnóstico, planeación e integración de sistemas y regiones agroindustriales.	77.12
Capacidad lógica, analítica e integradora aplicada al planteamiento, análisis, evaluación y solución de problemas de ingeniería.	83.01
Alta calidad técnica.	83.66
Capacidad para contribuir a la solución de los problemas del medio rural.	76.47

Diseño, evaluación y operación de procesos agroindustriales utilizando herramientas de operaciones unitarias, estudio del trabajo, análisis de la producción y de la productividad, con un enfoque crítico y sustentable.	83.01
La Administración del mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente a las plantas agroindustriales.	73.20
Al enfrentar un problema, caso o proyecto, generalmente los profesores le indican que función, rol o perfil profesional debe asumir para resolverlo.	48.04
a) Capacidad para identificar, formular y resolver problemas complejos de ingeniería aplicando principios de ingeniería, ciencias y matemáticas¶.	74.93
Analizar normas y sistemas de calidad en la industrialización de productos agropecuarios evaluando el impacto ambiental de la empresa agroindustrial.	83.01
Administración de sistemas de calidad y control de procesos.	79.74
Formulación y evaluación técnico-económica de proyectos agroindustriales.	77.12
Estrategias de integración de productores a Redes de Valor.	72.55
Diseño e implementación de estrategias de abasto, transformación, distribución y comercialización para la agroindustria.	83.01
Planeación, promoción y desarrollo agroindustrial al nivel de sistema, región o empresa.	78.43
Habilidades directivas.	60.78
Planeación y operación del abasto oportuno de la materia prima agropecuaria, en cantidad y calidad, para su acondicionamiento, conservación y transformación de acuerdo con la normatividad vigente.	83.01
Evaluación de la calidad física, química, microbiológica, sensorial y funcional de las materias primas y los productos agroindustriales.	90.85
Desarrolla una filosofía para asumir con calidad, responsabilidad y laboriosidad la actividad profesional.	84.31
El diseño y operación de plantas agroindustriales con métodos sistemáticos, de acuerdo con la normatividad vigente.	81.05
Transformación de materia prima de origen agropecuario, empleando buenas prácticas de manufactura y la normatividad vigente.	87.58
De los procesos tecnológicos para el abastecimiento, acondicionamiento, conservación, transformación y mercadeo de productos agropecuarios.	87.58
Promoción y fomento agroindustrial.	74.51
Administración de áreas funcionales de una empresa agroindustrial.	77.12
Operación de plantas agroindustriales.	79.74
Selección, utilización y mantenimiento de maquinaria y equipo agroindustrial.	58.82
b) La capacidad de aplicar el diseño de ingeniería para producir soluciones que satisfagan necesidades específicas teniendo en cuenta la salud pública, la seguridad y el bienestar, así como factores globales, culturales, sociales, ambientales y económicos¶.	78.78
Los profesores impulsan la formación integral y humanística a través del desarrollo de habilidades de investigación y comunicación.	65.83
Habilidades para la comunicación oral y escrita.	55.00
Los profesores promueven discusión en clases.	53.33
La capacidad de comunicarse de manera efectiva con una variedad de audiencias.	58.05
Ética profesional.	85.00
Juicio crítico, plural, democrático, nacionalista y humanístico.	71.67
Diseño y ejecución de estrategias sustentables de la producción y abasto de materias primas agropecuarias para la agroindustria.	62.50
Potencia la libertad, honestidad, dignidad, justicia, prudencia, tolerancia, respeto y la búsqueda constante de sabiduría.	85.00
Promueve acciones comprometidas con la sustentabilidad de los ecosistemas.	72.50
Los profesores le animan a pensar como profesional facilitando la transición de la Universidad al campo laboral.	71.67
Aspectos normativos de la actividad agroindustrial.	73.33

c) Una capacidad para reconocer responsabilidades éticas y profesionales en situaciones de ingeniería y hacer juicios informados, que deben considerar el impacto de las soluciones de ingeniería en contextos globales, económicos, ambientales y sociales¶.	74.52
Los profesores impulsan habilidades de planeación, creatividad, trabajo en equipo y liderazgo en los cursos obligatorios.	48.53
Los profesores promueven el trabajo en equipo.	61.27
Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinarios.	81.05
Gestión de empresas-entorno y planeación agroindustrial.	77.78
Actitud emprendedora y de liderazgo.	69.28
Elevado espíritu por el trabajo.	77.78
Capacidad para el trabajo independiente y grupal.	79.74
Promueve la convivencia reflexiva y consciente entre pares.	66.67
d) La capacidad de funcionar eficazmente en un equipo cuyos miembros juntos brindan liderazgo, crean un entorno colaborativo e inclusivo, establecen metas, planifican tareas y cumplen objetivos¶.	70.26
Analizar los factores y agentes que afectan a los productos agropecuarios para su manejo, conservación y transformación.	90.85
Diseño de construcciones, procesos y productos agroindustriales.	75.82
Capacidad para aplicar los métodos de la investigación en la generación, adopción y adaptación de tecnología.	75.82
La optimización de los factores de la producción en el ámbito de la agroindustria, utilizando herramientas económico-administrativas y legales.	75.16
e) Capacidad para desarrollar y realizar la experimentación adecuada, analizar e interpretar datos y utilizar el juicio de ingeniería para sacar conclusiones¶.	79.41
Capacidad de aprender a aprender.	73.33
Promueve la formación de futuros investigadores.	70.00
Ofrece la idea de carrera genérica, de perfil amplio que extiende el campo de trabajo del egresado.	87.50
Espíritu de superación personal.	62.50
Actitud creativa y capacidad innovadora.	68.33
Responsabilidad.	90.00
Cuenta con programas de investigación vinculados a la problemática agroindustrial nacional.	77.50
Vincula el currículum con el servicio social.	80.00
Uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.	65.83
f) La capacidad de adquirir y aplicar nuevos conocimientos según sea necesario, utilizando estrategias de aprendizaje adecuadas¶.	75.00
Valoración o mérito	72.99
4. Mejora continua	Cumple
Procesos documentados apropiados para evaluar periódicamente hasta qué punto está logrando los objetivos de formación	No
Valoración o mérito	0.00
5. Currículum	Cumple
Incluye matemáticas a través de ecuaciones diferenciales, ciencias biológicas y de ingeniería de acuerdo con los objetivos educativos del programa y aplicaciones en agricultura, acuicultura, silvicultura, recursos humanos o naturales.	Sí
Mínimo de 30 horas crédito semestrales de una combinación de matemáticas y ciencias básicas.	Sí
Mínimo de 45 horas crédito semestrales de temas de ingeniería.	Sí
Componente educativo amplio que complete el contenido técnico del currículum.	Sí

Experiencia culminante de diseño de ingeniería.	Sí
Valoración o mérito	100.00
6. Facultad	Cumple
Miembros de la facultad calificados y con experiencia para enseñar.	Sí
Existen niveles adecuados de interacción estudiante-facultad, asesorías, actividades de servicio, desarrollo profesional e interacciones con profesionales industriales, así como empleadores de estudiantes.	No
Valoración o mérito.	50.00
7. Instalaciones	Cumple
Aulas adecuadas.	Sí
Oficinas adecuadas.	Sí
Laboratorios adecuados.	No
Servicios de biblioteca.	Sí
Equipo informático.	Sí
Valoración o mérito	80.00
8. Apoyo institucional	Cumple
Apoyo y liderazgo institucional es adecuado.	Sí
Valoración o mérito	100.00
Puntuación global con base en criterios ABET	66.00

Los casos indicados con ¶ son parte de los indicadores ABET que se han valorado con base en el promedio más alto de cada uno de los grupos que comprende las variables del plan de estudios del DIA y tienen relación con cada uno de los incisos a), b), c), d), e) y f) del tercer criterio de los estándares.

Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, una vez que se promedia el valor o mérito de los ocho criterios ABET se encuentra que el currículum de Ingeniería Agroindustrial de la UACH cuenta con una puntuación global de 66 que se puede interpretar como el porcentaje de cumplimiento de los estándares internacionales para este tipo de carreras. Se infiere que, de poner en marcha esta propuesta de evaluación interna⁴⁰ de forma recurrente para monitorear el progreso de los estudiantes y documentar la consistencia del programa, es probable que la puntuación del indicador global crecería en 9.4 puntos lo cual resultaría en una calificación de 75.4. Además, si se atienden los tres ejes estratégicos⁴¹ que son producto de los diversos cruces de la Matriz DAFO (Cuadro 34, 35, 36, 37), es posible que la estimación del tercer estándar (Cuadro 19) que recomienda ABET pueda mejorar.

⁴⁰ En donde se realiza una evaluación del Contexto, la Entrada, el Proceso y el Producto.

⁴¹ Que están presentes en el apartado de la evaluación del Proceso.

IV. CONCLUSIONES

La evidencia empírica muestra que la evaluación curricular de un programa de ingeniería con base en el método CIPP junto con el uso de técnicas multivariadas y análisis FODA ofrece una opción para analizar los componentes presentes en el diseño de un plan de estudios del ámbito agrícola.

En relación con la primera hipótesis de trabajo, esta investigación evaluativa dio a conocer los elementos que se requieren para diseñar una propuesta metodológica adaptable al contexto, que integra las necesidades de los participantes, así como las diversas fuentes de información para caracterizar los aspectos clave del diseño y desarrollo.

Los resultados de este trabajo permiten confirmar la segunda hipótesis, donde el análisis del mérito y valor de un plan de estudios depende de la adopción de propuestas teórico-metodológicas que promuevan la adaptación de un modelo evaluativo para analizar el contexto, entrada, producto y proceso del currículum. Esto contribuye a valorar: las materias, las habilidades, valores, actitudes, conocimientos, aptitudes, ámbitos de desempeño, la didáctica docente, el diseño y desarrollo curricular.

Lo anterior puede permitir que los tomadores de decisiones del DIA cuenten con un modelo para monitorear el progreso de sus estudiantes y tengan elementos para documentar la consistencia del programa, así como el cumplimiento de criterios de instancias nacionales e internacionales que acreditan programas que ofrecen el título de ingeniero agroindustrial.

Con respecto a la tercera hipótesis, se propone que los elementos clave que deben incluirse en el diseño curricular de ingeniería agroindustrial son: una perspectiva teórica y metodológica sólida sobre su diseño; la actualización del plan de estudios y sus programas analíticos con un sustento teórico pedagógico que promueva aprendizaje significativo; que los académicos continúen con actualizaciones didáctico-pedagógicas; y que la política educativa interna incluya estándares o criterios para realizar evaluaciones periódicas.

V. LIMITANTES Y RECOMENDACIONES

Al inicio de esta investigación evaluativa se pretendió seguir las ideas de Campbell (1957) para generalizar los resultados, esto implicaba trabajar con toda la comunidad -es decir, realizar un censo con la ayuda de todos los profesores y estudiantes- del DIA, actividad que no fue posible desarrollar. Esta situación nos llevó a trabajar solamente con las personas dispuesta a participar y a obtener un muestreo por conveniencia. Como resultado, la generalización podría cuestionarse. Por ejemplo, podríamos preguntarnos si se habrían obtenido los mismos resultados si alguno o todos los factores que encontramos difirieran de la población examinada. Por lo que una réplica directa de este estudio utilizando una o más instituciones similares podría confirmar o negar el método empleado, así como los hallazgos en este documento.

Considerando lo anterior, adoptamos las ideas de Cook (1993) para mitigar la debilidad de que no toda la población de Ingeniería Agroindustrial participara. Por consiguiente, con la ayuda de un grupo de profesores y las autoridades en turno, desarrollamos un Foro Interno Autogestivo así como un Curso-Taller sobre aprendizaje significativo para asegurar que los resultados de la evaluación fueran lo más parecidos a la realidad. Después de asumir esa consideración y realizar la descripción multivariable del plan de estudios, se obtuvo una línea base (métricas presentes en el ANEXO 6) que correspondió a la época de transición de la normalidad a la fase de entrada a la pandemia por la COVID-19. Sería útil un nuevo estudio a nivel doctoral dentro de cinco años para ver si las opiniones sobre los distintos elementos han cambiado. Para ello, los tomadores de decisiones pueden utilizar el instrumento de colecta de información de esta investigación para indagar semestralmente cómo va evolucionando el currículo con la finalidad de hacer ajustes y un experto cuente con datos para analizar la brecha que hay desde este estudio hasta las generaciones futuras.

Es menester que el DIA retome los mecanismos con los que cuenta la UACH para establecer convenios con programas afines a Ingeniería Agroindustrial tanto nacionales como internacionales. Esto, con la finalidad de compartir, evaluar,

comparar y fortalecer el diseño curricular, permitiendo así, contar con un perfil adecuado para cada una de las regiones con las que cuenta México y toda vez que se tenga un diseño sólido capaz de generar aprendizaje significativo en los educandos, promover una ingeniería reconocida por ABET que supera los estándares administrativos que establece el COMEAA e integre mecanismos propicios para la formación de personal docente, investigadores y técnicos capacitados para contribuir a la solución de los problemas del medio rural, qué es el objeto de la honorable institución en la que se encuentra el programa académico.

Recomendamos que este estudio se replique en cada una de las carreras que alberga la UACH, advertimos que no se pueden retomar acríticamente las variables establecidas pues un requisito previo es conocer a profundidad la documentación que sustenta el currículum oficial para después plantear con ayuda conjunta de profesores, autoridades, estudiantes y expertos un instrumento de colecta de información que promueva una evaluación del valor o mérito del objeto de estudio. Cumpliendo ese primer nivel, se requiere en un siguiente momento; Foros Internos en dónde se les de voz a los tomadores de decisiones. De tal forma que se asegure que la evaluación no está orientada al cliente sino más bien a la mejora continua -como pretende este trabajo- puesto que si no se establece este criterio se corre el riesgo de tener resultados inservibles para un cambio real que solamente pueden favorecer a un determinado grupo político y de ese modo contribuir no solamente al deterioro de la institución sino también a sus individuos y a la nación.

Este estudio sugiere que, si vemos a nuestros estudiantes como clientes y a nosotros mismos como educadores profesionales, deberíamos poder usar información como la que se recopila en este estudio para ser mejores maestros y ser valorados por los estudiantes como buenos profesores lo que probablemente impactaría en el desarrollo curricular y el currículum oculto. Es posible superar la visión bancaria de la educación que impera en Ingeniería Agroindustrial y avanzar a otra que incluya las ideas de las teorías cognitivistas y

constructivistas, pero no sólo detenernos allí. El Antropoceno y la crisis planetaria ameritan profesionales comprometidos con el desarrollo sostenible de la agroindustria nacional, debemos pensar en generar cambios basados en conocimientos que generen valor en las comunidades rurales.

VI. LITERATURA CITADA

ABET. (2018). *Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2018 – 2019* | ABET. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2018-2019/>

ABET. (2019). *ABET Engineering Accreditation Commission* (p. 44). ABET.

ABET. (2020). *Criteria for Accrediting Engineering Programs, 2020 – 2021* | ABET. <https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2020-2021/>

Abu-Bader, S. H. (2021). *Using Statistical Methods in Social Science Research: With a complete SPSS guide*. Oxford University Press, USA.

Aebli, H. (2001). *Factores de la Enseñanza que favorecen el Aprendizaje Autónomo* (5th ed.). Narcea.

Alkin, M. C. (1969). Evaluation theory development. *Evaluation Comment*, (2), 2-7. P. 1.

Alkin, M. C. (2013). *Evaluation Roots: A Wider Perspective of Theorists' Views and Influences* (H. Salmon, M. Whote, & L. Gleason (eds.); 2nd ed.). SAGE.

Arnaz, J. A. (1990). *La Planeación Curricular* (2nd ed.). Trillas.

Atkinson, P., y Delamont, S. (1985). *Bread and dreams or bread and circuses? A critique of 'case study' research in education*. Educational Research: principles, policies and practices, The Falmer Press, London, 26-45.

- Ausuvel, D. P., Novak, J. D., y Hanesian, H. (1998). *Psicología educativa. Un punto de vista cognoscitivo* (M. Botero (ed.)). Trillas.
- Aziz, S., Mahmood, M., y Rehman, Z. (2018). Implementation of CIPP Model for Quality Evaluation at School Level: A Case Study. *Journal of Education and Educational Development*, 5(1), 1–18.
- Bobbitt, J. F. (1918). *The curriculum*. Boston: Houghton Mifflin
- Bondarenko, P. N. (2007). *Acerca de las definiciones de la calidad de la educación*. *Educere*, Vol. 11, Núm. 39, octubre-diciembre, 2007, pp. 613-621.
- Bron, J., y Veugelers, W. (2014). Why we need to involve our students in curriculum design: Five arguments for student voice. *Curriculum and teaching dialogue*, 16(1/2), 125.
- Brown, D. F. (2006). It's the curriculum, stupid: There's something wrong with it. *Phi Delta Kappan*, 87(10), 777–783
- Brown, M. M., y Berger, A. (2014). *How to innovate: The essential guide for fearless school leaders*. Teachers College Press.
- Campbell, D. T. (1957). Factors relevant to the validity of experiments in social settings. *Psychological bulletin*, 54(4), 297.
- Campbell, D. T., y Stanley, J. C. (2015). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Ravenio Books.
- Casarini, R. M. (1999). *Teoría y diseño curricular* (ITESM (ed.); 2nd ed.). Trillas.
- Casero, M. A. (2010). ¿Cómo es el buen profesor universitario según el alumnado? *Revista Espanola de Pedagogia*, 68(246), 223–242.
- Caswell, H. L., y Campbell, D. S. (1935). *Curriculum development*. New York: American Book Co.
- Charters, W. W. (1923). *Curriculum Construction*. New York: Macmillan Co.

- Chelimsky, E. (1998). The Role of Experience in Formulating Theories of Evaluation Practice. *American Journal of Evaluation*, 19(1), 35–55. <https://doi.org/10.1177/109821409801900104>
- Chelimsky, E. (2013a). The Coming Transformations in Evaluation. In E. Chelimsky & W. R. Shadish (Eds.), *Evaluation for the 21st Century: A Handbook* (1st ed., pp. 1–26). SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/https://dx.doi.org/10.4135/9781483348896>
- Chelimsky, E. (2013b). The Political Environment of Evaluation and What It Means for the Development of the Field. In E. Chelimsky & W. R. Shadish (Eds.). *Evaluation for the 21st Century: A Handbook* (1st ed., pp. 53–68).
- Chen, H. T. (1990). *Theory-driven evaluations*. Sage.
- Chen, H. T. (2005). *Practical program evaluation: Assessing and improving planning, implementation, and effectiveness*. Sage.
- Chen, H. T. (2015). *Practical program evaluation: Theory-driven evaluation and the integrated evaluation perspective* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage.
- Christie, C. A., y Alkin, M. C. (2008). Evaluation theory tree re-examined. *Studies in Educational Evaluation*, 34(3), 131–135. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2008.07.001>
- Clements, D. H. (2007). Curriculum research: Toward a framework for research-based curricula. *Journal for research in mathematics education*, 38(1), 35–70.
- Connelly, M. and Clandinin, J. (1988) *Teachers as Curriculum Planners: Narratives of Experience*, New York: Teachers College Press.
- Cook, T. D. (1993). A quasi-sampling theory of the generalization of causal relationships. *New Directions for Program Evaluation*, 1993(57), 39–82. <https://doi.org/10.1002/ev.1638>

- Cousins, J. B., y Whitmore, E. (1998). Framing Participatory Evaluation. *New Directions for Evaluation*, 80, 5–22.
- Cronbach, L. J. (1963). *Course improvement through evaluation*. Teachers College Record, 64, 672–683.
- Cronbach, L. J., Ambron, S. R., Dornbusch, S. M., Hess, R. D., Hornik, R. C., Phillips, D. C., ... y Weiner, S. S. (1980). *Toward reform of program evaluation* (p. 3). San Francisco: Jossey-Bass.
- David, F. R. (2008). *Conceptos de Administración Estratégica* (11th ed.). Pearson Educación.
- De Pina, G. J. P. (1982). Movimiento estudiantil y Universidad Autónoma Chapingo. *Textual -Análisis Del Medio Rural*, 3(9).
- Dewey, J (1902). *The child and the curriculum*. Chicago; University of Chicago Press (pp.11-12).
- Dewey, J. (1916). *Democracy and Education*, New York: Macmillan
- Di Vesta, F. J., y Rieber, L. P. (1987). Characteristics of cognitive engineering: The next generation of instructional systems. *ECTJ*, 35(4), 213-230.
- DIA. (1964). *Plan de Estudios de Industrias Agrícolas* (p. 133). Departamento de Industrias Agrícolas.
- DIA. (1977a). *Programas Analíticos de las Materias del Área de Control de Calidad* (p. 36). Departamento de Industrias Agrícolas.
- DIA. (1977b). *Programas Analíticos de las Materias del Área Ingenieril* (p. 57). Departamento de Industrias Agrícolas.
- DIA. (1977c). *Programas Analíticos de las Materias del Área Químico Biológicas* (p. 60). Departamento de Industrias Agrícolas.
- DIA. (1977d). *Programas Analíticos de las Materias del Área Socioeconómica* (p. 28). Departamento de Industrias Agrícolas.

- DIA. (1999). *Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial* (p. 62). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2003). *Fichas curriculares*. Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2004). *Acuerdo No. 60-7* (p. 3). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2011a). *Comunicación a Estudiantes del Resultado de Examen Diagnóstico 2011* (p. 3). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2011b). *Comunicación con el Departamento de Preparatoria Agrícola Sobre Exámenes Diagnóstico* (p. 6).
- DIA. (2011c). *Examen diagnóstico* (p. 22). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2011d). *Formato propuesto para encuesta de satisfacción de Asesorías Académicas* (p. 1). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2011e). *Programa de cursos remediales* (p. 1). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2011f). *Programa de Trabajo para la revisión del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial*. Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2012a). *Evaluación al Plan de Estudio por alumnos* (p. 34). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2012b). *Plan de Desarrollo del DIA (2012-2025)* (p. 135). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2012c). *Plan de Mejora del DIA (2012-2016)* (p. 94). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2012d). *Revisión del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniero Agroindustrial* (p. 63). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.

- DIA. (2014a). *Acta 254 del Consejo de Ingeniería Agroindustrial*. Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2014b). *Aprobación del Proyecto Educativo y el Plan de Estudios de Ingeniería Agroindustrial* (p. 1). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2014c). *Revisión del Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial* (p. 147). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2018a). *Diagnóstico del Departamento de Ingeniería Agroindustrial DAFO*. Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2018b). *Fichas Técnicas del DIA Universidad Autónoma Chapingo* (p. 10). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2018c). *Matriz de Marco Lógico Específica del DIA* (p. 31). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2018d). *Plan de Desarrollo del DIA 2012-2025* (2nd ed.). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2018e). *Plan de Estudios de la Carrera de Ingeniería Agroindustrial y Propuestas de Modificación 2018* (p. 62). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2018f). *Plan de Mejora y Fortalecimiento del DIA 2018-2023* (p. 78). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- DIA. (2020). *Tercer informe de resultados del Director Departamental* (p. 72). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- Díaz, B. F., Lule G. M. de L., Pacheco P. D., Saad D. E., y Rojas-Drummond, S. (1990). *Metodología de diseño curricular para Educación Superior* (1st ed.). Trillas.
- Díaz-Barriga, Á. (1996). *Ensayos sobre la problemática curricular* (ANUIES (ed.); 5th ed.). Trillas.

- Díaz-Barriga, Á. (1997). *Didáctica y currículum* (A. Avendaño (ed.); 1st ed.). Paidós.
- Díaz-Barriga, Á. (2006). El enfoque de competencias en la educación. ¿Una alternativa o un disfraz de cambio? *Perfiles Educativos*, XXVIII(111), 7–36. <http://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v28n111/n111a2.pdf>
- Díaz-Maynard, A., y Vellani, R. (2008). *Educación Agrícola Superior: experiencias, ideas, propuestas*. Universidad de la República (Uruguay).
- DOF. (1977). *Ley que crea a la Universidad Autónoma Chapingo* (pp. 1–6).
- Doll, R. C. (1992). *Curriculum improvement: Decision making and process*. Boston. Allyn & Bacon.
- Donaldson, S. I., y Christie, C. A. (2006). Emerging career opportunities in the transdiscipline of evaluation science. In S. I. Donaldson, D. E. Berger, & K. Pezdek (Eds.), *Applied psychology: New frontiers and rewarding careers* (pp. 243–259). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Doncaster, P. D., y Davey, A. J. H. (2007). *Analysis of Variance and Covariance: How to Choose and Construct Models for the Life Sciences*. Cambridge University Press.
- Eisner, E. (2013). *The Roots of Connoisseurship and Criticism A Personal Journey*. In *Evaluation Roots* (pp. 197–202). SAGE Publications, Inc. <https://doi.org/10.4135/9781412984157.n12>
- Eisner, E. W. (1985). *The art of educational evaluation*. A personal view. London, The Falmer Press.
- Eisner, E., y Vallance, E. (1974). *Conflicting Conceptions of Curriculum*. Berkeley, CA: McCutcheon Press.
- ENA. (1957a). *Primer Boletín del Departamento de Industrias Agrícolas* (p. 32). Enseñanza e Investigación. Escuela Nacional de Agricultura.

- ENA. (1957b). *Primer Boletín del Departamento de Industrias Agrícolas* (p. 32). Escuela Nacional de Agricultura.
- ENA. (1976). *Informe de actividades* (p. 54). Departamento de Industrias Agrícolas.
- ENA. (1977). *Informe de Actividades* (p. 85). Departamento de Industrias Agrícolas.
- Escudero, J. M. (2007). *Diseño, desarrollo e innovación del currículum* (J. M. Escudero (ed.); 1st ed.). Síntesis Educación.
- Escudero, T. (2016). La investigación evaluativa en el Siglo XXI: Un instrumento para el desarrollo educativo y social cada vez más relevante. *RELIEVE - Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22(1). <https://doi.org/10.7203/relieve.22.1.8164>
- Fetterman, D. M. (1994). Steps of empowerment evaluation: from California to Cape Town. *Evaluation and Program Planning*, 17(3), 305–313.
- Freire, P. (1985). *Pedagogía del oprimido*. Montevideo, Tierra Nueva. México, Siglo XXI Editores.
- Gagné, R.W. (1967). Curriculum research and the promotion of learning. In R. W. Tyler, R. M. Gagne & M. Scriven (Eds), *Perspectives of curricular evaluation*. AERA Monograph Series on Curriculum Evaluation, No. I, (pp. 19-38). Chicago: Rand Mc.Nally.
- Gallardo, S. S. J. Á. (1994). *Métodos Jerárquicos de Análisis Multivariante*. <http://www.ugr.es/~gallardo/pdf/cluster-3.pdf>
- Garmendia, A. (1983). *A 135 años de la ENA-UACH*. Universidad Autónoma Chapingo.
- Gibbs, G., y Coffey, M. (2004). The impact of training of university teachers on their teaching skills, their approach to teaching and the approach to learning of their students. *Active learning in higher education*, 5(1), 87-100.

- Gimeno, S. J. (1981). *Teoría de la enseñanza y desarrollo del currículo*, Madrid, Anaya.
- Gimeno, S. J. (2007). *El currículum: una reflexión sobre la práctica* (9th ed.). Ediciones Morata.
- Gimeno, S. J. (1991). El currículum en la acción. La arquitectura de la práctica. En: *El currículum: una reflexión sobre la práctica* (pp. 240–334). Morata.
- Gimeno, S. J. (2010). *Saberes e incertidumbres sobre el currículum*. En: La función abierta (1st ed.). Morata.
- Giroux, H. A. (1997). *Teoría y resistencia en educación* (3rd ed.). Siglo XXI.
- Glatthorn, A. A., Boschee, F., Whitehead, B. M., y Boschee, B. F. (2019). *Curriculum Leadership. Strategies for Development and Implementation* (5th ed.). SAGE Publications, Inc. <https://www.ebooks.com/en-us/book/96158230/curriculum-leadership/allan-a-glatthorn/>
- Gómez, C. J. W. (2004). *Fundamentos de teoría curricular*. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo.
- Greene, J. C., DeStefano, L., Burgon, H., y Hall, J. (2006). An educative, values-engaged approach to evaluating STEM educational programs. *New Directions for Evaluation*, 2006(109), 53–71. <https://doi.org/10.1002/ev.178>
- Grundy, S. (1998). *Producto o Praxis del Currículum*. 3rd ed. Madrid: Morata.
- Guba, E. G., y Lincoln, Y. S. (1981). *Effective evaluation: Improving the Usefulness of Evaluation Results Through Responsive and Naturalistic Approaches*. San Francisco. Jossey Bass Higher & Adult Education Series
- Guba, E. G., y Lincoln, Y. S. (1989). *Fourth generation evaluation*. Newbury Park, CA: Sage.
- Guisande, G. C., Vaamonde L. A., y Barreiro F. A. (2013). *Tratamiento de datos con R, Estadística y SPSS*. Ediciones Díaz de Santos.

- Hair, J., Anderson, R., Tatham, R., y Black, W. (1999). *Análisis Multivariable* (A. Otero (ed.); 5th ed.). Prentice Hall International.
- HCU. (2019). *Reglamento Académico de Alumnos* (p. 53). Universidad Autónoma Chapingo.
- Helms, M. M., y Nixon, J. (2010). *Exploring SWOT analysis – where are we now?* A review of academic research from the last decade. In *Journal of Strategy and Management* (Vol. 3, Issue 3). <https://doi.org/10.1108/17554251011064837>
- Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. P. (2018). *Metodología de la Investigación*. Las Rutas Cuantitativa Cualitativa y Mixta. Universidad Tecnológica Laja Bajío.
- Hirotsu, C. (2017). *Advanced Analysis of Variance*. Wiley.
- Hirst, P. (1965) *Philosophical Knowledge and Education*, London: Routledge and Kegan Paul
- House, E. R. y Howe, K. R. (1999). *Values in evaluation and social research*. Sage Publications.
- Huberty, C. J., Jordan, E. M., y Brandt, W. C. (2005). Cluster Analysis in Higher Education Research. In *Higher Education: Handbook of Theory and Research: Vol. XX* (Issue 1939, pp. 437–457). Springer-Verlag. https://doi.org/10.1007/1-4020-3279-X_8
- Janesick, V. J. (2003). *Curriculum Trends. A Reference Handbook*. ABC-CLIO.
- Jiménez-Jiménez, B. (1999). *Evaluación de programas, centros y profesores* (B. Jiménez Jiménez (ed.); 1st ed.). Síntesis Educación.
- Johnson, M. (1967). Definitions and models in curriculum theory. *Educational Theory*, 17: 127–40.
- Jonassen, D., Johannes, S., y Lee, C. B. (2006). Everyday Problem Solving in Engineering: Lessons for Engineering Educators. *Journal of Engineering*

Education, 95(2), 139–151. <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2006.tb00885.x>

Juste, R. P. (2000). La evaluación de programas educativos: conceptos básicos, planteamientos generales y problemática. *Revista de Investigación Educativa*, 18(2), 261–287. <https://doi.org/10.6018/rie.18.2.121001>

Karabenick, S. A. (2003). Seeking help in large college classes: A person-centered approach. *Contemporary Educational Psychology*, 28, 37–58.

Kellaghan, T., Stufflebeam, D. L., y Wingate, L. A. (2003). *International Handbook of Educational Evaluation* (T. Kellaghan, D. L. Stufflebeam, & L. A. Wingate (eds.)). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-010-0309-4>

Kerr, J. F. (1968) *Changing the Curriculum*, London: University of London Press

Kumar, A. (2019). Curriculum in International Contexts. In *Curriculum in International Contexts* (1st ed.). Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-01983-9>

Levin, H. M., y McEwan, P. J. (2000). *Cost-effectiveness analysis: Methods and applications* (Vol. 4). Sage.

Lohmann, J. R., Rollins, H. A., y Joseph Hoey, J. (2006). Defining, developing and assessing global competence in engineers. *European Journal of Engineering Education*, 31(1), 119–131. <https://doi.org/10.1080/03043790500429906>

Lukas, J. F., y Santiago, K. (2009). *Evaluación educativa* (J. I. Luca de Tena (ed.); 2nd ed.). Alianza Editorial.

Madaus, G. F., Scriven, M. S., y Stufflebeam, D. L. (1983). *Evaluation Models*. Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-6669-7>

Madaus, G. F., y Stufflebeam, D. L. (1988). *Educational Evaluation: Classic Works of Ralph W. Tyler* (G. F. Madaus & D. L. Stufflebeam (eds.)). Springer Netherlands. <https://doi.org/10.1007/978-94-009-2679-0>

- Mark, M. M., Henry, G. T., y Julnes, G. (2000). *Evaluation: An integrated framework for understanding, guiding, and improving policies and programs*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Marsh, C. J. (2004). *Key Concepts for Understanding Curriculum* (3rd ed.). Routledge.
- Marsh, C. y Willis, G. (2007) *Curriculum: Alternative Approaches, Ongoing Issues*, 2da edición, Upper Saddle River, NJ: Merrill.
- Marshall, C., y Rossman, G. B. (2016). *Designing Qualitative Research* (6th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Martínez-Gómez, G. (2010a). Actores universitarios ante el proyecto de modernización para la educación superior (p. 295). Universidad Autónoma Chapingo.
- Martínez-Gómez, G. (2010b). Hacia una tipología de la Universidad Autónoma Chapingo: ocho rasgos de identidad institucional. *Textual -Análisis Del Medio Rural*, 79–100.
- Marzano, R. J. y Pickering, D. J. (1997). *Dimensions of learning: Teacher's manual*. Alexandria, VA: ASCD.
- Mccormick, R., y James, M. (1996). *Evaluación del currículum en los centros escolares* (Á. Gallardo (ed.); 3rd ed.). Morata.
- Mckernan, J. (2008). *Curriculum and Imagination. Process theory, pedagogy and action research*. In *Orbis Scholae* (Vol. 3, Issue 3). Routledge.
- Mertens, D. M. (2007). Transformative Paradigm: Mixed Methods and Social Justice. *Journal of Mixed Methods Research*, 1(3), 212–225. <https://doi.org/10.1177/1558689807302811>
- Mertens, D. M., y Wilson, A. T. (2019). *Program Evaluation Theory and Practice* (2nd ed.). The Guilford Press.

- Mills, A. J., Durepos, G., y Wiebe, E. (2010). *Encyclopedia of Case Study Research* (J. Brace-Thompson, M. Thompson, C. Maurer, K. Schroeder, K. Bergstad, & K. Anne Savadel (eds.); 1st ed.). SAGE.
- Morris, P. (1998). *The Hong Kong School Curriculum. Development, Issues and Policies* (2nd ed.). Hong Kong University Press.
- Mulder, M., Weigel, T., y Collins, K. (2007). The concept of competence in the development of vocational education and training in selected EU member states: a critical analysis. *Journal of Vocational Education & Training*, 59(1), 67–88. <https://doi.org/10.1080/13636820601145630>
- Neave, G. (2010). The Changing “Vision Thing” Academia and the changing mission of higher education. *Educação, Sociedade & Culturas*, 15–36.
- Neave, G. (2012). *The Evaluative State, Institutional Autonomy and Higher Education in Western Europe* (P. Macmillan (ed.); 1st ed.).
- Neville, A., Norman, G., y White, R. (2019). McMaster at 50: lessons learned from five decades of PBL. *Advances in Health Sciences Education*, 24(5), 853–863. <https://doi.org/10.1007/s10459-019-09908-2>
- Novak, J. D. (1998). *Conocimiento y Aprendizaje. Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas*. Alianza Editorial.
- Null, W. (2011). *Curriculum from Theory to Practice*. Rowman & Littlefield.
- OCDE. (2021). Education at a Glance 2021. In *The SAGE Encyclopedia of Higher Education*. OECD. <https://doi.org/10.1787/b35a14e5-en>
- Ornstein, A. C. (1990). Philosophy as a basis for curriculum decisions. *The High School Journal*, 74(2), 102-109.
- Ornstein, A. C., y Hunkins, F. P. (2018). *Curriculum: Foundation, Principles and Issues*, Seventh Edition. In Pearson Education. Pearson.
- PA. (1995). *Plan de Estudios de Preparatoria Agrícola* (p. 155). Departamento de Preparatoria Agrícola.

- PA. (2011). *Plan de Estudios de Propedéutico* (p. 108). Departamento de Preparatoria Agrícola.
- Palacios, R. M. I. (2018). *Los directores de la Escuela Nacional de Agricultura Semblanzas de su vida Institucional* (1st ed.). BBA.
- Parlett, M. y Hamilton, D., (1972). *Evaluation as Illumination: A New Approach to the Study of Innovatory Programmes*. Occasional Paper 9 (Edinburgh, Centre for Research in the Educational Sciences, Univerisity
- Patton, M. Q. (1997). *Utilization-focused evaluation: The new century text*. SAGE Publications.
- Patton, M. Q. (2003). Utilization-Focused Evaluation. In T. Kellaghan, D. L. Stufflebeam, y L. A. Wingate (Eds.), *International Handbook of Educational Evaluation* (pp. 223–242). Springer Netherlands. https://doi.org/10.1007/978-94-010-0309-4_15
- Patton, M. Q. (2015). *Qualitative Research & Evaluation Methods* (4th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Pérez, L. C. (2004). *Técnicas de Análisis Multivariante de Datos*. Aplicaciones con SPSS (PEARSON (ed.)). Universidad Complutense de Madrid.
- Pérez, S. M. del C., Livera M. R. M., y Carranza A. E. (2017). *Perfil de Ingreso 2010* (1st ed.). Universidad Autónoma Chapingo.
- Ponce, T. H. (2007). Matrix SWOT: An alternative for diagnosing and determining intervention strategies in organizations. *Enseñanza e Investigación En Psicología*, 12(1), 113–130. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=29212108>
- Posner, G. J. (2005). *Análisis del currículo*. 3rd ed. McGraw-Hill.
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., y Nevgi, A. (2007). The effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Teaching and teacher education*, 23(5), 557-571.

- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., y Nevgi, A. (2008). A follow-up study of the effect of pedagogical training on teaching in higher education. *Higher Education*, 56(1), 29-43
- Pozo, J. I. (2008). *Aprendices y Maestros. La psicología cognitiva del aprendizaje* (2nd ed.). Alianza Editorial.
- Preskill, H., y Torres, R. (1999). *Evaluative inquiry for learning in organizations*. Thousand Oaks, California: SAGE. doi:10.4135/9781452231488
- Preskill, H., y Torres, R. T. (2000). The Learning Dimension of Evaluation Use. *New Directions for Evaluation*, 88, 25–37.
- Ramos, F. D. A. (2011). *Reporte de Cursos Remediales*. Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- Reis, P. C. A., y Patetta, M. (2021). *Introduction to Statistical and Machine Learning Methods for Data Science*. SAS Institute Inc.
- Reiswig, J. (2010). Electronic resources review. *Journal of the Medical Library Association*, 98(2), 193–194. <https://doi.org/10.3163/1536-5050.98.2.021>
- Resnick, L. B., Levine, J. M., y Teasley S. D. (1991). *Perspectives in Socially Shared Cognition*. Washington. American Psychological Association. Washington, DC.
- Riecken, H. W., y Borouch, R. F. (1974). *Social Experimentation: A Method for Planning and Evaluation Social Intervention*. Academic Press.
- Rossi, P. H. (1981). *The professionalization of evaluation research in the United States*. *Evaluation Research and Practice*, 220-236.
- Rossi, P. H., Lipsey, M. W., y Freeman, H. E. (2004). *Evaluation: A systematic approach*. SAGE Publications.
- Rugg, H. (Ed.). (1927). *The foundation of curriculum making* (Twenty-Sixth Yearbook of the National Society for the Study of Education, Part II). Bloomington, IL: Public School Publishing.

- Ruiz-Ruiz, J. M. (2000). *Teoría del Currículum: Diseño, Desarrollo e Innovación Curricular* (2nd ed.). Editorial Universitas S. A.
- Russ-Eft, D., y Preskill, H. (2009). *Evaluation in organizations: A systematic approach to enhancing learning, performance, and change*. Basic Books.
- Sánchez, P. V., Villegas de G. A., y Fernando P. P. (1992). *Propuesta de Transformación del Departamento de Ingeniería Agroindustrial en el Contexto de la Reestructuración Universitaria* (p. 167). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- Santos, G. M. Á. (1996). *Evaluación educativa 2* (P. Valle, L. D. Ficarelli, M. A. Di Stasi, & O. Sánchez Rocha (eds.); 2nd ed.). Magisterio del río de la plata.
- Santos, M. A. (1990a). *Estructura Académica del DIA* (1st ed.). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- Santos, M. A. (1990b). Memoria 1990 (p. 243). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- Santos, M. A. (1995). Memoria 1995 (p. 173). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.
- Schwab, J. J. (1983). The practical 4: Something for curriculum professors to do. *Curriculum inquiry*, 13(3), 239-265.
- Schwarz, S., y Westerheijden, D. F. (2007). Accreditation and Evaluation in the European Higher Education Area. In S. Schwarz & D. F. Westerheijden (Eds.), *Accreditation and Evaluation in the European Higher Education Area* (Vol. 5). Kluwer Academic Publishers. <https://doi.org/10.1007/1-4020-2797-4>
- Scriven, M. (1967). *The Methodology of evaluation. Perspectives on Curriculum Evaluation*. Chicago: Rand McNally.
- Scriven, M. (1991). *Evaluation Thesaurus*. SAGE.

- Sêia, L. D. O., Moreira, G. L., y Costa Perinotto, A. R. (2014). Turismo Pedagógico: Ensino/Aprendizagem em escolas públicas de Parnaíba/Piauí/Brasil. *TURyDES*, 7(16).
- Sembiring, R. W., Zain, J. M., y Embong, A. (2010). A Comparative Agglomerative Hierarchical Clustering Method to Cluster Implemented Course. *Journal of Computing*, 2(12), 1–6.
- Shin, J. C. (2009). Classifying higher education institutions in Korea: a performance-based approach. *Higher Education*, 57, 247–266. <https://doi.org/10.1007/s10734-008-9150-4>
- Shuell, T. J. (1986). Cognitive conceptions of learning. *Review of educational research*, 56(4), 411-436.
- Smith, E. R., y Tyler, R. W. (1942). *Appraising and recording student progress*. New York, NY: Harper & Row.
- Stake, R. E. (1967). *The Countenance of Educational Evaluation*. Teachers College Record, 68, 523-540.
- Stake, R. E. (1975). *Program Evaluation: Particular responsive evaluation*, Occasional Paper, n. ° 5, Kalamazoo, Evaluation Center, University of Western Michigan.
- Stake, R. E. (2004). *Standards-based and responsive evaluation*. Thousand Oaks, CA: Sage.
- Stake, R. E. (2006). *Multiple Case Study Analysis*. The Guilford Press.
- Stake, R. E. (2010). *Qualitative Research: Studying How Things Work*. The Guilford Press.
- Stenhouse, L. (1984). *Investigación y desarrollo del currículum*. Madrid: Morata
- Stenhouse, L. (2003) “El profesor como investigador”, en *Investigación y Desarrollo del Currículum*, España, Ediciones: Morata

- Stenhouse, L. (2007). *La investigación como base de la enseñanza* (6th ed.). Ediciones Morata.
- Strong, D. S., y Fostaty Y. S. (2011). Effectively Assessing Professional Engineering Skills. Proceedings of the Canadian Engineering Education Association (CEEA). <https://doi.org/10.24908/pceea.v0i0.3793>
- Stufflebeam, D. L. (1971). *The Relevance of the CIPP Evaluation Model for Educational Accountability*. Annual Meeting of the American Association of School Administrators.
- Stufflebeam, D. L. (1973). Evaluation as enlightenment for decision-making. In B. R. Worthen y J. R. Sanders (Eds.), *Educational evaluation: Theory and practice*. Worthington, OH: Charles A. Jones Publishing.
- Stufflebeam, D. L. (2001). *Evaluation models*. In *New Directions in Evaluation* (Vol. 89).
- Stufflebeam, D. L., Madaus, G. F., y Kellaghan, T. (2002). *Evaluation Models. Viewpoints on Educational and Human Services Evaluation* (D. L. Stufflebeam, G. F. Madaus, & T. Kellaghan (eds.); 2nd ed.). Kluwer Academic Publishers. http://link.springer.com/10.1007/0-306-47559-6_14
- Stufflebeam, D. L., y Coryn, C. L. S. (2014). *Evaluation Theory, Models & Applications* (A. Pasternack & S. Schwartz (eds.); 2nd ed.). Jossey-Bass & Sons.
- Stufflebeam, D. L., y Kellaghan, T. (2003). *International handbook of educational evaluation*. Dordrecht, OR: Kluwer Academic.
- Stufflebeam, D. L., y Shinkfield, A. J. (2011). *Evaluación sistemática* (C. Losilla & N. Pérez de Lara (eds.); 2nd ed.). Paidós.
- Suchman, E. (1968). *Evaluative Research: Principles and Practice in Public Service & Social Action Programs*. Russell Sage Foundation.

- Taba, H. (1962). *Curriculum development: Theory and practice*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Taba, H. (1974). *Elaboración del currículo*. Teoría y práctica (1st ed.). Ediciones Troquel.
- Tejada, J. F. (1999). La evaluación: su conceptualización. In B. Jiménez-Jiménez (Ed.), *Evaluación de programas, centros y profesores* (1st ed., pp. 25–56). Síntesis Educación.
- Tejedor, F. J. (2000). El diseño y los diseños en la evaluación de programas. *Revista de Investigación Educativa*, 18(2), 319–339.
- Tello, C., y Pinto de Almeida, M. de L. (2014). Educación, política y evaluación: los mandatos del Estado evaluador. In *Revista Iberoamericana de Educación* 64(2), pp. 1–13). <https://doi.org/10.35362/rie642361>
- Torres, J. (2005). El currículo y la educación de los ciudadanos y ciudadanas en una sociedad democrática, Capítulo IX, en. *El currículo oculto*, Madrid, Ediciones: Morata.
- Trigwell, K., Ashwin, P., Lindblom-Ylänne, S., y Nevgi, A. (2004). *Variation in approaches to university teaching: The role of regulation and motivation*. In EARLI SIG Higher Education Conference, at the Baltic Sea.
- Turner, V. W y Bruner, E. M. (1986). *The anthropology of experience*. University of Illinois Press.
- Tyler, R. W. (1950). *Basic Principles of Curriculum and Instruction*. University of Chicago Press.
- Tyler, R. W. (1968). *The Challenge of National Assessment*. Charles E. Merrill Publishing Company.
- Tyler, R. W. (1973). *Principios básicos del currículo* (1st ed.). Ediciones Troquel.

- Tyler, R. W. (1957). The curriculum then and now. In *Proceedings of the 1956 Invitational Conference on Testing Problems*. Princeton, NJ: Educational Testing Service.
- Tzapingo (1991). *La UACH en cifras 1982/1983 a 1897/1988*, No. Especial. Universidad Autónoma Chapingo.
- UACH. (1978). *Estatuto de la Universidad Autónoma Chapingo* (p. 30). Universidad Autónoma Chapingo.
- UACH. (2009). *Plan de Desarrollo Institucional de la UACH 2009-2025* (UPOM (ed.); 1st ed., Vol. 1). Universidad Autónoma Chapingo. <https://www.chapingo.mx/dga/direccion/transparencia/plan-desarrollo-institucional-2009-2025>
- UACH. (2017). *Contrato Colectivo de Trabajo de Académicos*. Universidad Autónoma Chapingo.
- UACH. (2020). *Cierre Presupuestal 2020* (p. 8). Universidad Autónoma Chapingo.
- UPOM. (2020a). *Anuario Estadístico 2020*. Unidad de Planeación, Organización y Métodos.
- UPOM. (2020b). *Primer Informe de labores 2019-2020 del Rector de la UACH* (p. 215). Unidad de Planeación, Organización y Métodos.
- Urban, J. B., Hargraves, M., y Trochim, W. M. (2014). Evolutionary Evaluation: Implications for evaluators, researchers, practitioners, funders and the evidence-based program mandate. *Evaluation and Program Planning*, 45, 127–139. <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2014.03.011>
- Uriel, J. E., y Aldás M. J. (2005). *Análisis Multivariante Aplicado* (A. Otero Reguera (ed.); 1st ed.). Madrid.
- Valle, G. S. (1997). *Primer Informe de Actividades de la Administración del DIA* (p. 44). Departamento de Ingeniería Agroindustrial.

- Valle, G. S. (2013). *Informe de Autoevaluación de Ingeniería Agroindustrial* (p. 438). Ingeniería Agroindustrial.
- Vedung, E. (1997). *Public policy and program evaluation*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
- Vélez, C. G., y Terán D. L. (2010). *Modelos para el diseño curricular*. Pampedia, 6, 55–65.
- Visalta, V. B., y Martori C. J. C. (2003). *Análisis Estadístico con SPSS para Windows* (McGraw-Hill (ed.); 2nd ed.). McGraw-Hill.
- Weiss, C. H. (1972). *Evaluating action programs: Readings in social action and education* (pp. 3-27). Boston: Allyn and Bacon.
- Weiss, C. H. (1997). *Evaluation: Methods for studying programs and policies* (2nd ed.). Upper Saddle River, N.J: Prentice Hall.
- Wesselink, R., Dekker-Groen, A. M., Biemans, H. J. A., y Mulder, M. (2010). Using an instrument to analyse competence-based study programmes: experiences of teachers in Dutch vocational education and training. *Journal of Curriculum Studies*, 42(6), 813–829. <https://doi.org/10.1080/00220271003759249>
- Wholey, J. S., Hatry, H. P., y Newcomer, K. E. (2004). *Handbook of Practical Program Evaluation* (J. S. Wholey, H. P. Hatry, & K. E. Newcomer (eds.); 2nd ed.). Jossey-Bass.
- Winn, W. (1990). Some implications of cognitive theory for instructional design. *Instructional Science*, 19(1), 53-69.
- Yin, R. K. (2014). *Case Study Research: Design and Methods* (5th ed.). SAGE.
- Zabalza, M. A. (2007). *Diseño y desarrollo curricular* (10th ed.). Narcea.

VII. ANEXOS

ANEXO 1. Encuesta alumnos



Instrumento de colecta (alumnos)



Este cuestionario tiene como objetivo conocer la opinión de los estudiantes sobre el diseño y desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Este instrumento forma parte de la investigación doctoral: *Evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Agroindustrial*. La información proporcionada es confidencial.

INSTRUCCIONES: Marque con una "X" la respuesta correcta y en las preguntas abiertas conteste con su base en su opinión.

I. DATOS GENERALES

Dirección de correo electrónico _____

1. Género: Masculino ____ Femenino ____

2. Edad: _____

3. Año que cursa: 4 _____, 5° _____, 6° _____, 7° _____

4. ¿En qué programa estudió el bachillerato?

- a) Preparatoria Agrícola
- b) Propedéutico⁴²

II. DISEÑO CURRICULAR

5. Seleccione una o más opciones para la siguiente pregunta ¿Por qué eligió estudiar Ingeniería Agroindustrial?

- a) Interés en las ciencias químico-biológicas ()
- b) Interés por las ciencias físico-matemáticas ()
- c) Porque integra menos materias agronómicas ()
- d) No me interesaba otra especialidad ()
- e) Para obtener altos ingresos ()
- f) Para solucionar un problema de mi comunidad ()
- g) Porque puedo emprender un negocio ()
- h) Interés por los problemas relacionados con la producción y transformación de alimentos ()
- i) Otra _____

42

Unidad Regional Universitaria de Zonas Áridas en Bermejillo, Durango.
Unidad Regional Universitaria Sur Sureste en Puyacatengo, Teapa, Tabasco.
Centro Regional Universitario Centro Norte, en Morelos, Zacatecas.
Centro Regional Universitario Oriente, en Huatusco, Veracruz.
Centro Regional Universitario Sur, en Zimatlán de Álvarez, Oaxaca, Oaxaca.
Centro Regional Universitario Península de Yucatán, en Temozón Norte, Mérida, Yucatán.
Chapingo, Estado de México.
Departamento de Ingeniería Agronómica, en San Luis Acatlán, Gro.

6. ¿Conoce el Plan de estudios de la carrera? Sí () No ()

7. De acuerdo con el Plan de estudios ¿Cuál es el objetivo de la carrera del Ingeniero Agroindustrial?

8. ¿Cómo está diseñado el Plan de estudios?

- a) Por objetivos ()
- b) Por competencias ()
- d) Las dos anteriores ()
- c) No sé ()

9. ¿Existe relación entre las materias que se imparten en el Plan de estudios? Sí () No ()

9.1 ¿Por qué?

- a) No tienen congruencia con las demás materias ()
- b) No tienen relación con el perfil del egresado ()
- c) No le encuentro aplicación a futuro ()

10. Con base en su experiencia ¿Qué materias son las más relevantes para la formación del Ingeniero Agroindustrial?

10.1 ¿Por qué?

11. Con base en su experiencia ¿Qué materias son irrelevantes para la formación del Ingeniero Agroindustrial?

12. Seleccione cinco optativas que serían ideales para completar su formación profesional o su orientación dentro de las áreas de conocimiento del Programa Educativo.

13. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué teoría del aprendizaje sustenta el Plan de Estudios?

- a) Conductismo (aprendizaje por repetición) ()
- b) Aprendizaje significativo ()
- c) Aprendizaje cooperativo/colaborativo ()
- d) Aprendizaje autónomo ()
- e) No sé ()
- f) Otro _____

14. ¿Cuándo fue la última vez que se actualizó el Plan de Estudios?

15. ¿Considera que se debería actualizar el currículo? a) Sí () b) No ()

15.1 En caso de que su respuesta sea afirmativa ¿Qué se debe modificar?

- a) La misión ()
- b) La visión ()
- c) El objetivo de la carrera ()
- d) Los métodos y técnicas de enseñanza ()
- e) La malla curricular ()
- f) Todo lo anterior ()
- g) Otra () _____

16. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué habilidades promueve el Plan de estudios?

Habilidades	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Alta calidad técnica				
Habilidades directivas				
Habilidades para la comunicación oral y escrita				
Capacidad de aprender a aprender				
Capacidad lógica, analítica e integradora aplicada al planteamiento, análisis, evaluación y solución de problemas de ingeniería				

Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinarios

Capacidad para aplicar los métodos de la investigación en la generación, adopción y adaptación de tecnología

Uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Selección, utilización y mantenimiento de maquinaria y equipo agroindustrial

Administración de sistemas de calidad y control de procesos

17. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué valores y actitudes promueve el Plan de estudios?

Valores y actitudes	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Actitud creativa y capacidad innovadora				
Actitud emprendedora y de liderazgo				
Capacidad para el trabajo independiente y grupal				
Espíritu de superación personal				
Ética profesional				
Juicio crítico, plural, democrático, nacionalista y humanístico				
Elevado espíritu por el trabajo				
Responsabilidad				

18. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué conocimientos y aptitudes promueve el Plan de estudios?

Conocimientos y aptitudes	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Administración de áreas funcionales de una empresa agroindustrial				
Analizar los factores y agentes que afectan a los productos agropecuarios para su manejo, conservación y transformación				
Analizar normas y sistemas de calidad en la industrialización de productos agropecuarios evaluando el impacto ambiental de la empresa agroindustrial				
Administración agroindustrial (gestión de empresas-entorno y planeación agroindustrial)				
Aspectos normativos de la actividad agroindustrial				
Capacidad para contribuir a la solución de los problemas del medio rural				

De los procesos tecnológicos para el abastecimiento, acondicionamiento, conservación, transformación y mercadeo de productos agropecuarios
Estrategias de integración de productores a Redes de Valor
Diseño de construcciones, procesos y productos agroindustriales
Investigación y docencia en el ámbito agroindustrial desde nivel medio hasta enseñanza a nivel superior
Diseño e implementación de estrategias de abasto, transformación, distribución y comercialización para la agroindustria
Formulación y evaluación técnico-económica de proyectos agroindustriales
Diagnóstico, planeación e integración de sistemas y regiones agroindustriales
Integración de productores y agroindustriales mediante convenios con beneficios mutuos
Operación de plantas agroindustriales
Planeación, promoción y desarrollo agroindustrial al nivel de sistema, región o empresa
Promoción y fomento agroindustrial
Servicio y consultoría

19. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué campos de acción promueve el Plan de estudios?

Campos de acción del Ingeniero Agroindustrial	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Diseño y ejecución de estrategias sustentables de la producción y abasto de materias primas agropecuarias para la agroindustria				
Planeación y operación del abasto oportuno de la materia prima agropecuaria, en cantidad y calidad, para su acondicionamiento, conservación y transformación de acuerdo con la normatividad vigente				
Evaluación de la calidad física, química, microbiológica, sensorial y funcional de las materias primas y los productos agroindustriales				
Diseño, evaluación y operación de procesos agroindustriales utilizando herramientas de operaciones unitarias, estudio del trabajo, análisis de la producción y de la productividad, con un enfoque crítico y sustentable				
Transformación de materia prima de origen agropecuario, empleando buenas prácticas de manufactura y la normatividad vigente				

La optimización de los factores de la producción en el ámbito de la agroindustria, utilizando herramientas económico-administrativas y legales

El diseño y operación de plantas agroindustriales con métodos sistemáticos, de acuerdo con la normatividad vigente

La Administración del mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente a las plantas agroindustriales

La Formulación de propuestas para el desarrollo de mercados locales, regionales e internacionales

El Diseño y ejecución de políticas públicas con criterio jurídico, para los programas y proyectos agroalimentarios

20. ¿Los viajes de estudio recuperan los contenidos que se abordan en las materias teóricas y prácticas? a) Sí () b) No ()

21. ¿Considera que la Estancia Pre profesional debe seguir siendo una materia optativa?

a) Sí () b) No ()

21.1 ¿Por qué? _____

22. ¿En qué porcentaje considera que el Plan de estudios ha sido adecuado para su formación como Ingeniero Agroindustrial?

- a) 0-25% ()
- b) 25-50% ()
- c) 50-75% ()
- d) 75-100% ()

22.1 ¿Por qué? _____

III. DESARROLLO CURRICULAR

23. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para el siguiente cuadro:

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
La mayor parte del tiempo los profesores exponen la clase de manera que los alumnos sólo actúan como receptores de la información				
Los profesores promueven el trabajo en equipo				
Los profesores promueven discusión en clases				
Los profesores impulsan habilidades de planeación, creatividad, trabajo en equipo y liderazgo en los cursos obligatorios				

Los profesores impulsan la formación integral y humanística a través del desarrollo de habilidades de investigación y comunicación

Al enfrentar un problema, caso o proyecto, generalmente los profesores le indican que función, rol o perfil profesional debe asumir para resolverlo

Los profesores le animan a pensar como profesional facilitando la transición de la Universidad al campo laboral

Percibo que la carga académica del plan de estudios del DIA es adecuada

24. Contesta con una "X" en el espacio que consideres pertinente de acuerdo con la siguiente escala valorativa: 1. Muy mala 2. Mala 3. Regular 4. Buena 5. Muy buena

PREGUNTA	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
El cumplimiento de los objetivos de las asignaturas es					
El material didáctico que utilizan los docentes es					
El fomento de valores y actitudes positivas en clase es					
El aprendizaje que ofrecen los profesores en las materias es					
El método didáctico de los docentes es					
El manejo de las TICs por parte de los profesores para la impartición de sus cursos es					
	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
La forma en que evalúan los profesores es					
La exposición de los profesores para impartir su clase es					
La actitud de los docentes para atender las dudas e inquietudes de los estudiantes es					
La impartición de las asignaturas del área agropecuaria en el DIA es					
	Muy malos	Malos	Regulares	Buenas	Muy buenas
Los criterios de evaluación que utilizan los profesores son					
Los procesos de movilidad estudiantil que promueve el Plan de estudios son					

	Muy malas	Malas	Regulares	Buenas	Muy buenas
Las estrategias de enseñanza que emplean los profesores del DIA son					
Las asesorías de los profesores para el reporte de práctica son					
Las asesorías de los profesores para los exámenes, proyectos, trabajos y tareas son					

24.1 Desde su punto de vista ¿Qué es un buen profesor?

25. Con base en su experiencia ¿Qué sugerencias les darías a tus profesores para mejorar en su práctica docente? Marque con una X una o más opciones

1. Capacitarse continuamente en su área ()
2. Tomar cursos de pedagogía y didáctica ()
3. Tener un trato cordial con los alumnos ()
4. Diversificar los materiales didácticos ()
5. Que su método didáctico sea más dinámico ()
6. Comprometerse con su práctica docente ()
7. Otro _____

26. Considero que el currículum del DIA:

	Sí	No
Está actualizado		
Ofrece la idea de carrera genérica, de perfil amplio que extiende el campo de trabajo del egresado		
Fomenta el uso de herramientas de computación y el idioma inglés entre otros.		
Cuenta con programas de investigación vinculados a la problemática agroindustrial nacional		
Mantiene un programa de mejora académica continua con estándares internacionales		
Fomenta la actualización de estrategias de enseñanza		
Es flexible y garantiza formación sólida al menos en algún área específica		
Promueve la relación horizontal y vertical entre materias		
Fomenta la actitud emprendedora		
Impulsa la educación continua y cursos de actualización en los docentes		
Vincula el currículum con el servicio social		
Promueve la formación de futuros investigadores		

Potencia la libertad, honestidad, dignidad, justicia, prudencia, tolerancia, respeto y la búsqueda constante de sabiduría

Desarrolla una filosofía para asumir con calidad, responsabilidad y laboriosidad la actividad profesional

Promueve acciones comprometidas con la sustentabilidad de los ecosistemas

Promueve la convivencia reflexiva y consciente entre pares

Presenta una adecuada articulación y equilibrio entre sus funciones sustantivas: docencia, investigación, servicio y difusión de la cultura

Incorpora el espacio de experiencia laboral a través de la estancia preprofesional

Facilita los procesos de movilidad estudiantil y la homologación de créditos

Propicia la formación integral (fomenta eventos académicos, actividades deportivas, arte y cultura general)

Elaborado por: Vega Martínez Daniel y Martínez Gómez Gladys

ANEXO 2. Encuesta profesores



"Enseñar la explotación de la tierra, no la del hombre"



Instrumento de colecta (profesores)

Este cuestionario tiene como objetivo conocer la opinión de los profesores sobre el diseño y desarrollo curricular de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. Este instrumento forma parte de la investigación doctoral: Evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Agroindustrial. La información proporcionada es confidencial.

*Los resultados de esta investigación se presentarán al Departamento para que se tomen decisiones internas sobre la pertinencia del cambio curricular y la dirección del mismo.

INSTRUCCIONES: Marque con una "X" la respuesta correcta y en las preguntas abiertas conteste con su base en su opinión.

I. DATOS GENERALES

Folio: _____

1. Género: Masculino ____ Femenino ____

2. Edad: _____

3. Último grado de estudios alcanzado _____

II. DISEÑO CURRICULAR

4. ¿Conoce el Plan de estudios de la carrera? a) Sí () b) No ()

5. De acuerdo con el Plan de estudios ¿Cuál es el objetivo de la carrera de Ingeniero Agroindustrial?

6. ¿Cómo está diseñado el Plan de estudios?

- a) Por objetivos ()
- b) Por competencias ()
- c) Las dos anteriores ()
- d) No sé ()

6.1. Si eligió que está diseñado por objetivos ¿Cuáles son los objetivos del Plan de Estudios?

6.2. Si anotó que está por competencias ¿Cuáles son las competencias señaladas en el Plan de Estudios?

6.2.1. ¿Cómo llevan a la práctica las competencias establecidas en el Plan de estudios?

7. ¿Existe relación entre las materias que se imparten en el Plan de Estudios? a) Sí () b) No ()

7.1 Si respondió que no. ¿Podría elegir las materias que no se relacionan?

8. Con base en su experiencia ¿Qué materias son las más relevantes para la formación del Ingeniero Agroindustrial?

8.1 ¿Por qué considera que son las materias más relevantes?

9. Con base en su experiencia ¿Qué materias son irrelevantes para la formación del Ingeniero Agroindustrial?

10. Seleccione las optativas que ha impartido

11. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué teoría del aprendizaje sustenta el Plan de Estudios?

- a) Conductismo (aprendizaje por repetición) ()
- b) Aprendizaje significativo ()
- c) Aprendizaje cooperativo/colaborativo ()
- d) Aprendizaje autónomo ()
- e) No sé ()
- f) Otro _____

12. ¿Cuándo fue la última vez que se actualizó el Plan de Estudios?

13. ¿Usted ha participado en la actualización del plan de estudios? a) Sí () b) No ()

13.1 ¿De qué manera participó?

- a) En el equipo coordinador ()
- b) Asistencia a reuniones ()
- c) Redacción y corrección del documento del Plan de Estudios ()
- d) Presentando iniciativas de cambio ()
- e) Otro ()

13.2 En caso de no haber participado, marque con una X las razones por las cuales no participó

- a) Ausencia por sabático o superación ()
- b) Porque no me enteré ()
- c) No me invitaron ()
- d) No me interesó ()

14. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué habilidades promueve el Plan de estudios?

Habilidades	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Alta calidad técnica				
Habilidades directivas				
Habilidades para la comunicación oral y escrita				
Capacidad de aprender a aprender				
Capacidad lógica, analítica e integradora aplicada al planteamiento, análisis, evaluación y solución de problemas de ingeniería				
Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinares				

Capacidad para aplicar los métodos de la investigación en la generación, adopción y adaptación de tecnología

Uso de las tecnologías de la información y de la comunicación

Selección, utilización y mantenimiento de maquinaria y equipo agroindustrial

Administración de sistemas de calidad y control de procesos

15. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué valores y actitudes promueve el Plan de estudios?

Valores y actitudes	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Actitud creativa y capacidad innovadora				
Actitud emprendedora y de liderazgo				
Capacidad para el trabajo independiente y grupal				
Espíritu de superación personal				
Ética profesional				
Juicio crítico, plural, democrático, nacionalista y humanístico				
Elevado espíritu por el trabajo				
Responsabilidad				

16. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué conocimientos y aptitudes promueve el Plan de estudios?

Conocimientos y aptitudes	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Administración de áreas funcionales de una empresa agroindustrial				
Analizar los factores y agentes que afectan a los productos agropecuarios para su manejo, conservación y transformación				
Analizar normas y sistemas de calidad en la industrialización de productos agropecuarios evaluando el impacto ambiental de la empresa agroindustrial				
Administración agroindustrial (gestión de empresas-entorno y planeación agroindustrial)				
Aspectos normativos de la actividad agroindustrial				
Capacidad para contribuir a la solución de los problemas del medio rural				

De los procesos tecnológicos para el abastecimiento, acondicionamiento, conservación, transformación y mercadeo de productos agropecuarios
Estrategias de integración de productores a Redes de Valor
Diseño de construcciones, procesos y productos agroindustriales
Investigación y docencia en el ámbito agroindustrial desde nivel medio hasta enseñanza a nivel superior
Diseño e implementación de estrategias de abasto, transformación, distribución y comercialización para la agroindustria
Formulación y evaluación técnico-económica de proyectos agroindustriales
Diagnóstico, planeación e integración de sistemas y regiones agroindustriales
Integración de productores y agroindustriales mediante convenios con beneficios mutuos
Operación de plantas agroindustriales
Planeación, promoción y desarrollo agroindustrial al nivel de sistema, región o empresa
Promoción y fomento agroindustrial
Servicio y consultoría

17. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para esta pregunta ¿Qué campos de acción promueve el Plan de estudios?

Ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
Diseño y ejecución de estrategias sustentables de la producción y abasto de materias primas agropecuarias para la agroindustria				
Planeación y operación del abasto oportuno de la materia prima agropecuaria, en cantidad y calidad, para su acondicionamiento, conservación y transformación de acuerdo con la normatividad vigente				
Evaluación de la calidad física, química, microbiológica, sensorial y funcional de las materias primas y los productos agroindustriales				
Diseño, evaluación y operación de procesos agroindustriales utilizando herramientas de operaciones unitarias, estudio del trabajo, análisis de la producción y de la productividad, con un enfoque crítico y sustentable				
Transformación de materia prima de origen agropecuario, empleando buenas prácticas de manufactura y la normatividad vigente				

La optimización de los factores de la producción en el ámbito de la agroindustria, utilizando herramientas económico-administrativas y legales

El diseño y operación de plantas agroindustriales con métodos sistemáticos, de acuerdo con la normatividad vigente

La Administración del mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente a las plantas agroindustriales

La Formulación de propuestas para el desarrollo de mercados locales, regionales e internacionales

El Diseño y ejecución de políticas públicas con criterio jurídico, para los programas y proyectos agroalimentarios

18. ¿Los viajes de estudio integran los contenidos que se abordan en las materias teóricas y prácticas? a) Sí () b) No ()

19. ¿Considera que la Estancia Pre-profesional debe seguir siendo una materia optativa?

a) Sí () b) No ()

19.1 ¿Por qué? _____

20. ¿En qué porcentaje considera que el plan de estudios ha sido adecuado para la formación de sus educandos como Ingenieros Agroindustriales?

- e) 0-25%
- f) 25-50%
- g) 50-75%
- h) 75-100%

20.1 Por qué _____

21. ¿Con base en su opinión señale cuatro grandes problemas del plan de estudios de Ingeniería Agroindustrial?

- a) _____
- b) _____
- c) _____
- d) _____

21.1. ¿Cuáles son las posibles soluciones?

22. ¿Cree que se debería actualizar el currículum del DIA? a) Sí () b) No ()

22.1 ¿Por qué?

22.2 En caso de que su respuesta sea afirmativa ¿qué se debe modificar?

- a) La misión ()
- b) La visión ()
- c) El objetivo de la carrera ()
- d) Los métodos y técnicas de enseñanza ()
- e) La malla curricular ()
- f) Todo lo anterior ()
- g) Otra () _____

22.2 ¿Por qué?

III. DESARROLLO CURRICULAR

23. Marque con una X la o las opciones que considere pertinentes para el siguiente cuadro:

	Siempre	Casi siempre	Pocas veces	Nunca
La mayor parte del tiempo usted da una clase expositiva				
Usualmente usted promueve el trabajo en equipo				
Promueve la discusión en clases				
Impulsa habilidades de planeación, creatividad, trabajo en equipo y liderazgo en sus cursos				
Impulsa la formación integral y humanística a través del desarrollo de habilidades de investigación y comunicación				
Al enfrentar un problema, caso o proyecto, usted le indica a sus alumnos que función, rol o perfil profesional debe asumir para resolverlo				
Le anima a pensar a sus alumnos como profesionales facilitando la transición de la Universidad al campo laboral				

Percibo que la carga académica del plan de estudios del DIA es adecuada

24. Contesta con una "X" en el espacio que consideres pertinente de acuerdo con la siguiente escala valorativa: 1. Muy mala 2. Mala 3. Regular 4. Buena 5. Muy buena

PREGUNTA	Muy malo	Malo	Regular	Bueno	Muy bueno
El cumplimiento de los objetivos de sus asignaturas es					
El material didáctico que utilizan es					
El fomento de valores y actitudes positivas en clase es					
El aprendizaje que ofrece en sus materias es					
El método didáctico de los docentes es					
El manejo de las TICs para la impartición de sus cursos es					
	Muy mala	Mala	Regular	Buena	Muy buena
La forma en que evalúa es					
La exposición de los profesores para impartir su clase es					
La actitud de los docentes para atender las dudas e inquietudes de los estudiantes es					
La impartición de las asignaturas del área agropecuaria en el DIA es					
	Muy malos	Malos	Regulares	Buenas	Muy buenas
Los criterios de evaluación que utilizan los profesores son					
Los procesos de movilidad estudiantil que promueve el Plan de estudios son					
	Muy malas	Malas	Regulares	Buenas	Muy buenas
Las estrategias de enseñanza que emplean los profesores del DIA son					
Las asesorías de los profesores para el reporte de práctica son					
Las asesorías de los profesores para los exámenes, proyectos, trabajos y tareas son					

25. Desde su punto de vista ¿Qué es ser un buen profesor?

26. Con base en su experiencia ¿Cuáles serían las principales tres sugerencias que le daría a sus pares para mejorar en su práctica docente? Marque con una X una o más opciones

1. Capacitarse continuamente en su área ()
2. Tomar cursos de pedagogía y didáctica ()
3. Tener un trato cordial con los alumnos ()
4. Diversificar los materiales didácticos ()
5. Que su método didáctico sea más dinámico ()
6. Comprometerse con su práctica docente ()
7. Capacitarse en TICs ()

27. Considero que el currículum del DIA:

	Sí	No
Está actualizado		
Ofrece la idea de carrera genérica, de perfil amplio que extiende el campo de trabajo del egresado		
Fomenta el uso de herramientas de computación y el idioma inglés entre otros.		
Cuenta con programas de investigación vinculados a la problemática agroindustrial nacional		
Mantiene un programa de mejora académica continua con estándares internacionales		
Fomenta la actualización de estrategias de enseñanza		
Es flexible y garantiza formación sólida al menos en algún área específica		
Promueve la relación horizontal y vertical entre materias		
Fomenta la actitud emprendedora		
Impulsa la educación continua y cursos de actualización en los docentes		
Vincula el currículum con el servicio social		
Promueve la formación de futuros investigadores		
Potencia la libertad, honestidad, dignidad, justicia, prudencia, tolerancia, respeto y la búsqueda constante de sabiduría		
Desarrolla una filosofía para asumir con calidad, responsabilidad y laboriosidad la actividad profesional		
Promueve acciones comprometidas con la sustentabilidad de los ecosistemas		
Promueve la convivencia reflexiva y consciente entre pares		
Presenta una adecuada articulación y equilibrio entre sus funciones sustantivas: docencia, investigación, servicio y difusión de la cultura		

Incorpora el espacio de experiencia laboral a través de la estancia preprofesional

Facilita los procesos de movilidad estudiantil y la homologación de créditos

Propicia la formación integral (fomenta eventos académicos, actividades deportivas, arte y cultura general)

Elaborado por: Vega Martínez Daniel y Martínez Gómez Gladys

ANEXO 3. Foro Interno Autogestivo



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

**DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**

FORO INTERNO AUTOGESTIVO

**“REFLEXIONES SOBRE LA ACTIVIDAD DOCENTE DE
PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL”**

(Memoria)



COMPILADORES

MTR. ABRAHAM VILLEGAS DE GANTE

M.C. DANIEL VEGA MARTÍNEZ

Chapingo, Estado de México, a 3 de septiembre, de 2019

FORO INTERNO AUTOGESTIVO

“REFLEXIONES SOBRE LA ACTIVIDAD DOCENTE DE PROFESORES DEL DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL”

M E M O R I A

PRESENTACIÓN

El evento surgió como iniciativa de un pequeño grupo de profesores del Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH), quienes ante la ausencia de apoyo institucional de financiamiento para cursos formales en la temática de Formación Pedagógica Crítica, durante la semana de actualización del semestre agosto-diciembre de 2019, optaron por reunirse de forma autogestiva para analizar algunas de medidas para mejorar la calidad de la enseñanza y del aprendizaje en sus cursos.

Durante el evento sobresalió la preocupación de los Profesores por la diferencia entre el aprendizaje esperado y logrado que se fomenta en los estudiantes; la pregunta **¿los estudiantes realmente aprenden lo que les enseñamos?** fue el hilo conductor de las participaciones de los interesados, motivados, sobre todo, por el rendimiento decreciente en el aprendizaje, observado en sus alumnos en los años más recientes.

De esta forma, el miércoles 28 de agosto de 2019, se llevó a cabo el Foro con la asistencia de 24 académicos, de los cuales 21 son adscritos al DIA, y 3 forman parte de otros Departamentos de Enseñanza de la UACH. Para apoyar al cumplimiento de los objetivos planteados en el Foro, se contó con la glosa de varios artículos sobre educación y aprendizaje; un filme motivador, y una entrevista video-filmada con un experto psicopedagogo, Juan Ignacio Pozo. Particularmente, las participaciones del profesorado se incluyeron en el siguiente programa:

- i) Apertura del evento por el Director del Departamento.
- ii) Presentación de los participantes en la mesa y de los asistentes.

- iii) Presentación del evento, exposición de motivos, de objetivos y reglas del acto.
- iv) "Puntos para la Reflexión Educativa", glosa de un artículo académico.
- v) Lectura de una Ponencia: "El Estatuto de la UACH y los Objetivos Educativos".
- vi) Filme, "La Educación Prohibida".
- vii) La Educación en su Laberinto (Glosa de tres artículos cortos).
 - a. Síntesis del libro "El valor de educar", de Fernando Savater.
 - b. "Yo explico, pero ellos... ¿aprenden?", de Michel Saint-Onge.
 - c. "Hacia una reforma educativa desde la perspectiva de las aulas", de Manuel Gil Antón.
- viii) Bloque de participación abierta, con moderación de tiempo.
- ix) Proyección de entrevista al psicopedagogo Juan Ignacio Pozo.
- x) Conclusiones conjuntas, con participaciones acotadas por tiempo.

Los referentes teóricos utilizados fueron seleccionados por los organizadores del evento, incluyendo contenidos de un curso previo sobre Educación y Teorías del Aprendizaje, impartido por una reconocida especialista en el tema y también profesora de la UACH⁴³. Los autores seleccionados se apegan al paradigma cognitivista y a la teoría del aprendizaje constructivista; ambos enfoques son ampliamente reconocidos por considerar, integralmente, las dimensiones del ser humano.

OBJETIVOS

En coherencia con la naturaleza de un foro, el evento se desarrolló con la participación libre de los asistentes y organizadores, respetando las reglas consensuadas. Como producto de la discusión grupal, se cumplieron los objetivos planteados desde un inicio:

- i) Identificar la problemática a la que se enfrentan los profesores del DIA en aula, por medio del análisis conjunto de los participantes, para

⁴³ Dra. Gladys Martínez Gómez. Profesora-Investigadora de Tiempo Completo de la Universidad Autónoma Chapingo. Correo electrónico: gladysmartinezgomez@gmail.com.

elaborar un diagnóstico contextualizado de las principales dificultades que hallan en su práctica docente.

- ii) Definir estrategias pedagógicas implementables a corto plazo, para mejorar el ejercicio de los educadores, con la finalidad de favorecer aprendizajes significativos en los estudiantes.
- iii) Proponer acciones clave a considerar en la política educativa departamental, consistentes con los objetivos institucionales, que aborden la mejora en las prácticas de aprendizaje de los alumnos.

Los objetivos se encaminaron a que el desarrollo del evento no sólo se tratara de una sumatoria de opiniones inconexas, sino que, a partir de la polémica y confrontación de enfoques individuales, de forma colectiva pudiera llegarse a ideas y propuestas acerca de cómo mejorar la práctica docente, para que el aprendizaje generado en las aulas el DIA pueda convertirse en un verdadero parteaguas que derive en la transformación de la realidad institucional, en primer término y, consecuentemente, en un aporte para la sociedad en general.

RESULTADOS Y APORTES.

La Memoria misma es el producto del Foro. Como un resultado de análisis se evidenció que el aprendizaje de los estudiantes es deficitario: puede ser que hasta un 50% no logre un verdadero aprendizaje significativo. Aunado a ello, se observa que los alumnos no llegan con la preparación académica deseada para emprender su formación de nivel licenciatura; a saber: limitadas nociones de expresión oral y escrita, ausencia de conocimientos previos de los cursos, esfuerzo insuficiente, apatía cognitiva, falta de interés por apropiarse del aprendizaje, técnicas inadecuadas de estudio, pocas habilidades cognitivas para organizar e interpretar información, falta de hábitos de lectura, limitaciones de cultura general, déficit de atención y retención, carencia de equilibrio emocional (baja autoestima académica, escasa tolerancia a la espera, limitado esfuerzo para lograr metas a mediano y largo plazo, y mínima entereza ante desafíos). También, tocante a valores, se evidencia que los alumnos no se esfuerzan

mucho, no respetan a sus profesores, buscan el máximo logro con el mínimo esfuerzo; muchos son cínicos, banales y corruptos.

Además, se opinó sobre bajo rendimiento, actitudes negativas, ausencia de autoaprendizaje, distorsión de valores, dificultad para trabajar en equipo, desinterés para desarrollar investigación, entre otros fenómenos de corte similar.

Por otro lado, se aludió el bajo desempeño de los profesores, expresado en: el predominio de técnicas de aprendizaje basadas en el conductismo -lo cual incluye el abuso de exámenes cuantitativos como forma predominante de evaluación-, incentivación permanente para la memorización a corto plazo -que impide el aprendizaje significativo-, cátedras centradas en el docente (clase expositiva) y predominio del saber del profesor en detrimento de la participación del alumno.

Se consensó que este tipo de prácticas, propias de la educación tradicional, derivan en una exacerbada pasividad del alumno y en la ausencia de motivación intrínseca. A ello puede sumarse la falta de planificación del aprendizaje, así como algunas conductas del *currículum* oculto, como las calificaciones regaladas y materias vistas como “relleno”. El amplio conjunto de fenómenos destructivos evidencia la falta de formación pedagógica y psicopedagógica de los profesores.

En alusión al trabajo sobre el perfil expresado en el Estatuto de la UACH, no se cumple, en gran proporción, con los atributos fundamentales del perfil del egresado: juicio crítico, humanista, democrático y nacionalista, además de incumplir con “un elevado espíritu por el trabajo” [sic]. Estos atributos del perfil sobresalen como los rasgos “ideales”, que históricamente se han incumplido⁴⁴.

En algunas partes del texto, se ha optado por dar un formato de viñeta a contenidos de la Memoria, con la finalidad de presentar de forma sencilla los aportes vertidos por los participantes del Foro. Se ha intentado mantener la fidelidad de los enunciados, por medio de la revisión repetida de las notas escritas y de voz, aunque si llegase a haber alguna malinterpretación de éstas, los

⁴⁴ El Estatuto Universitario de la UACH entró en vigencia a partir de 1978.

compiladores ofrecen una disculpa, esperando que en un próximo evento puedan resarcirse y, más allá, generar aportes más sólidos con base en los nuevos conocimientos pedagógicos adquiridos en este primer encuentro.

Consideraciones generales sobre el desempeño del educando

- En la formación de los jóvenes se estimula la competencia individual, en una línea de la educación tradicional, "bancaria", como afirma P. Freyre; por cierto, el enfoque de competencias acentúa el individualismo entre los estudiantes, ya que se orienta hacia la creación de "capital humano" y de las necesidades laborales del mercado. En contraparte, se debe optar por un modelo constructivista, relacionado con la construcción y deconstrucción del conocimiento para el aprendizaje.
- Falta de habilidades de coexistencia con los otros, lo cual está ampliamente relacionado con la democracia auténtica.
- El estudiante debe, al salir de la Universidad, adaptarse a nuevos contextos. En la actualidad los conocimientos generados son desechables (obsoletos en poco tiempo), situación a la cual se suma la orientación meritocrática, conservadora y conductista ejercida en las aulas. Por su parte, las TIC aportan beneficios, pero también producen problemas, como la pérdida de atención y de memoria.
- El perfil de egreso que se incluye en el estatuto no se cumple ya que en la institución no se propician los rasgos generales tales como: juicio crítico, humanista, nacionalista y democrático. Se incumple también con la formación del valor por el trabajo. El nacionalismo hace referencia al interés por los asuntos nacionales; pero muchos estudiantes y egresados carecen de opinión acerca del contexto económico, político, social y cultural del país. A ello se suma que los problemas políticos propios de la UACH merman el aprendizaje y el ejercicio de valores positivos, requeridos al egreso de los estudiantes.

Consideraciones generales para el desempeño del educador

- El conocimiento, más que un reservorio de información organizada en las estructuras cognitivas -en la mente, el cerebro- es un proceso complejo y dinámico, traducido en un cambio duradero causado por la experiencia del individuo. El conocimiento no se transmite, se genera -en la mente de los individuos- por ejemplo, en los estudiantes.
- Se insiste en que faltan "herramientas pedagógicas" para los docentes; los profesores de la Universidad ejercen, de hecho, dos profesiones, la de pedagogos y la de especialistas en campos disciplinarios específicos, en la preparatoria, en las licenciaturas y los posgrados.
- Existe un gran problema de deficiente formación pedagógica en la mayoría de los profesores. En general, presentan buen dominio de su campo disciplinario específico, pero no en el del aprendizaje. Esto ocasiona que puedan impartir “buenas clases”, pero no apoyan la construcción del conocimiento en el estudiante.
- Los métodos que practiquen los profesores no tienen por qué provocar emociones desagradables. Al contrario, deben favorecer la formación de la personalidad de cada educando para que éste sea capaz de pensar, tomar decisiones, relacionarse positivamente con los demás y cooperar con ellos.
- Se sabe que los seres humanos tienen un límite máximo de atención de entre ocho y 10 minutos. Se hizo patente por los profesores que la duración de las clases debe ser no mayor a 50 minutos, para lo cual se requiere de la práctica con una didáctica intensa, que permita sintetizar el contenido de los programas académicos.
- Se requiere del compromiso del profesor, encaminado a la construcción del conocimiento; a la vez, éste no puede ser concretado si se ignoran las necesidades del alumno y los factores de su entorno. No puede perderse de vista que el aprendizaje se sitúa en la cultura.
- Algunos estudiosos, v.g. Alfie Kohn, consideran tres elementos fundamentales del aprendizaje: el desarrollo intelectual; el desarrollo moral y social; y la formación de una capacidad crítica ante el *statu quo*, por los

estudiantes. En la UACH se trata de cumplir sólo con el primer aspecto, y mediocrementemente.

A continuación, se exponen algunos de los puntos clave que expresaron los profesores del DIA, para mejorar su práctica docente con el fin de favorecer el aprendizaje significativo en sus alumnos:

- La educación es un acto social; el ser humano nace, pero se hace humano mediante la interacción social, con la que se transmite la percepción simbólica de la realidad, aunque no siempre la realidad misma.
- En la vida se aprende, pero también se enseña; no siempre en orden jerárquico. De hecho, el profesor al enseñar, aprende; pero el estudiante al explicar, aprende (re-elabora, re-crea contenidos). Entonces, un método para aprender es enseñar.
- La educación debe ser dinámica y no estática, un cuestionamiento objetivo sobre el conocimiento y la realidad. El maestro debe generar la capacidad de autoconocimiento y análisis del conocimiento dado y generado por el alumno mismo.
- La finalidad de la educación es formar individuos libres y autocríticos, capaces de interpretar su realidad, comprenderla y transformarla. Hay que fomentar el uso de la razón, con respeto a la individualidad de cada alumno.
- El constructivismo sociocultural de Vygotsky enfatiza la relación alumno-alumno y alumno-profesor. Entonces, enseñar es establecer una intensa relación entre personas.
- Un punto clave del aprendizaje es despertar interés, en forma de motivación intrínseca (por el significado del interés en sí mismo).
- Los alumnos no siempre pueden llevar a la práctica lo que aprendieron en la teoría.
- Se requiere romper el bloqueo ideológico, también llamado por algunos profesores del DIA el “Fenómeno de la dominancia paradigmática”.

Algunas medidas prácticas propuestas por los profesores del DIA, para mejorar el aprendizaje en el aula

- Relacionar contenidos con el mundo real, la vida, lo cotidiano.
- Estimular el que los estudiantes se pregunten, y pregunten.
- Emplear el "método de la pregunta"; la pedagogía de la pregunta, según Pérez Rocha.
- Aclarar errores, en la clase y después de los exámenes; porque el error, si bien es una carencia, también es fuente de aprendizaje.
- Fomentar la autonomía del aprendizaje en los alumnos, que sean más autodidactas.
- Promover que los estudiantes lean y comprendan, no sólo que memoricen.
- Fomentar que los educandos se expresen con precisión y propiedad. La expresión oral debe ser precisa concisa y bonita.
- Que el educador incite a la escritura para que el estudiante escriba, aunque sean textos cortos o breves, y éstos se analicen.
- Promover una educación gozosa, lúdica, más que dolorosa.
- Persuadir al alumno de que se debe involucrar cada vez más en su propia formación, críticamente. Es decir, que él necesite cada vez menos del profesor.
- Los estudiosos afirman que lo que se entiende se puede explicar. Entonces es conveniente hacer que los estudiantes expliquen, recreen lo expuesto y lo explicado. Que asuman un rol transitorio de maestros.
- Siguiendo a J. Piaget, si el alumno no recuerda los contenidos, es que no ha habido una adecuada, efectiva, asimilación y acomodación en el proceso cognitivo. Entonces, prácticamente los profesores pueden repasar frecuente y brevemente lo esencial de los contenidos.
- La tarea cohesionan al grupo. Entonces fomentemos el trabajo conjunto (colegiadamente) con otros profesores y con los alumnos.

- En la UACH favorecemos la pasividad y aun la docilidad de los alumnos. Entonces introduzcamos en el aula métodos activos, participativos, de enseñanza-aprendizaje.
- Aportemos al desarrollo de habilidades e independencia del estudiante para que auto-aprenda, más que a los contenidos de asignatura.
- Siguiendo a Vygotsky, si el lenguaje es clave para el desarrollo cognitivo del estudiante, favorezcamos el desarrollo del lenguaje en los alumnos: que lean, escriban, expongan y comenten textos.
- Siguiendo a D. Ausubel, si no hay aprendizaje por falta de interés, entonces tratemos de interesar a los alumnos con motivación intrínseca, por el valor del conocimiento en sí mismo.

PROPUESTAS PARA EL CAMBIO

Se debe impulsar que los educandos de la UACH no sólo adquieran información básica de los demás, sino que también tengan la oportunidad de construir su propio conocimiento, para que a la vez puedan desarrollar de manera única sus necesidades, intereses, habilidades y perspectivas.

Siempre que sea posible, las clases y prácticas deben comenzar desde la perspectiva de los estudiantes, con el fin de alentar la motivación intrínseca y que de este modo el educando tenga la oportunidad de confrontar las concepciones existentes y reconstruirlas, cuando sea necesario.

Es importante que se capacite a los Profesores para que cada vez más comprendan que el educando tiene un papel clave en su propio aprendizaje y que, aunque ciertas corrientes pedagógicas puedan haber ganado atractivo en la institución, sus resultados efectivos en la formación de alumnos, son debatibles.

Un desarrollo profesional efectivo de los educadores debe involucrar tareas concretas de enseñanza, evaluación y reflexión, que iluminen los procesos de aprendizaje y desarrollo. La práctica debe estar conectada y derivada del trabajo de los maestros con los alumnos; debe basarse en la indagación, reflexión y la

experimentación, impulsadas por los participantes; debe ser colaborativa, implicando un intercambio de conocimientos entre los profesores.

Es menester valorar la calidad del aprendizaje, más allá de la cantidad, y centrar la atención en el alumno, más que en la disciplina de la asignatura; también, interactuar estrechamente con los alumnos a fin de ayudarlos a explicar y elaborar sus propios conocimientos previos; fomentarles una visión plural, tentativa, pero continua del conocimiento científico. Por lo anterior, es urgente buscar estrategias para activar a los alumnos, de tal forma que su pasividad y escaso interés -grupale individual- disminuyan.

Se recomienda que la política educativa institucional haga obligatorios los cursos pedagógicos para los maestros, y que estos cursos mantengan secuencias lógicas para que aquéllos que inician su carrera docente en la Universidad la ejerzan con mejor desempeño; todo esto implica reservar un fondo económico especial, aplicable para la formación pedagógica y continua de los profesores.

Con relación a los modelos (enfoques educativos), México históricamente ha "reciclado" los que provienen de países desarrollados de Occidente, que no son transferibles y adaptables a las condiciones del país. En ese sentido, el enfoque educativo por competencias debe repensarse y reorientarse para formar, sí, egresados competentes, que resuelvan problemas, pero considerando los grandes atributos por desarrollar en ellos propuestos por la UNESCO: aprender a ser personas, aprender a ser, aprender a aprender y aprender a convivir.

La Nueva Reforma Educativa, que incluye todos los niveles educativos en el país, para que no vuelva a ser fallida debe incluir un objetivo central: evidenciar cambios positivos en el aprendizaje de los estudiantes en las aulas y ámbitos complementarios, para cumplir al menos con el perfil de los egresados de la Universidad. En este sentido es conveniente tomar medidas de política institucional para resolver este añejo problema en la UACH.

ANEXO 4. Curso-Taller



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA CHAPINGO

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA

AGROINDUSTRIAL

CURSO-TALLER

**“APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y
SUS APLICACIONES EN EL AULA”**

(Memoria)

COMPILADORES

M.C. Daniel Vega Martínez

Mtro. Abraham Villegas de Gante



Chapingo, Estado de México, 6 marzo, de 2020

CURSO-TALLER

“APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO Y SUS APLICACIONES EN EL AULA”

Memoria

PRESENTACIÓN

Los académicos del Departamento de Ingeniería Agroindustrial (DIA) de la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) se han mantenido en un proceso de actualización, superación y capacitación permanente en el que han retomado temas de interés sobre los procesos educativos, la enseñanza, el aprendizaje y el currículo. Parte de esta iniciativa son los cursos: “Liderazgo y comunicación” en 2017, “Ética y Valores” en 2018; y la solicitud de apertura del curso Teorías del Aprendizaje, impartido por la Dra. Gladys Martínez Gómez, en enero de 2019. En ese año, entre agosto-diciembre, realizaron un Foro Interno Autogestivo denominado “Reflexiones sobre la actividad docente de Profesores del Departamento de Ingeniería Agroindustrial” en el que abordaron temas como la importancia de la educación y del aprendizaje, los objetivos educativos de la UACH, la Reforma Educativa, entre otros temas; y al final crearon una Memoria compilada por el Mtro. Abraham Villegas de Gante y el M.C. Daniel Vega Martínez.

Para dar continuidad a este fructífero proceso de actualización los académicos del DIA solicitaron al Centro de Educación Continua de la UACH un Curso-Taller sobre “Aprendizaje Significativo y sus aplicaciones en el aula” que fue impartido por la Dra. Gladys Martínez Gómez, en enero de 2020. El objetivo general del evento fue recuperar los principios básicos del cognoscitismo y constructivismo que son fundamento del aprendizaje significativo.

Una vez instaurada la sesión por las autoridades del DIA en turno y ya expuesta la planeación didáctica del Curso-Taller por parte de la Dra. Gladys Martínez Gómez (quien también diseñó el Curso-Taller), inició una discusión en torno a los términos que se emplean en el *currículum*, el Maestro Villegas comentó que el Plan de Desarrollo del DIA cuenta con debilidades en su diseño siendo el aprendizaje autónomo el que en menor medida se promueve. Durante la

detección de expectativas de los participantes y reflexiones sobre el proceso del aprendizaje individual destacó la frase **“El constructivismo y su relación con el aprendizaje significativo son entrañables”**, que fue el hilo conductor de buena parte de los aportes que dieron los profesores con relación a cómo ellos aprenden y cómo esto tiene efecto en algunas circunstancias de su enseñanza.

De esta forma, el martes 14 de enero de 2020, se llevó a cabo el Curso-Taller con la asistencia de 25 académicos, de los cuales 21 estuvieron adscritos al DIA, y 4 formaron parte de otros Departamentos de Enseñanza de la UACH. Para cumplir el objetivo general, la Dra. Gladys Martínez Gómez organizó el curso en cinco sesiones: dos sesiones matutinas de cinco horas cada una; dos vespertinas de tres horas cada una y; una sesión matutina de cuatro horas, sumando un total de 20 horas. En la primera sesión se presentó la estructura y organización curricular (Cuadro 20) y se aplicaron tres encuestas a los participantes para conocer sus expectativas, sus conocimientos sobre el tema a tratar y su proceso individual de aprendizaje. Cada uno de los cuestionarios fueron elaborados por la Dra. Martínez que se incluyen en los Anexos 1, 2 y 3. Posteriormente se llevó a cabo una sesión de encuadre para conocer el concepto de “aprendizaje” desde el conductismo, así como sus implicaciones en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

En la tercera sesión, se discutió y analizó la teoría cognoscitiva desde la epistemología genética de Piaget, el paradigma sociocultural de Vygotsky y la teoría del Aprendizaje Significativo de David Ausubel; consecutivamente se realizó trabajo cooperativo entre los asistentes para que, en equipo, establecieran ejemplos de aprendizaje significativo en las asignaturas que imparten. Ya casi para terminar se llevó a cabo un análisis del contenido de un programa de materia del DIA a fin de hacer los cambios requeridos, con base en las necesidades e intereses de los participantes. Finalmente, se ejecutó una actividad de trabajo cooperativo entre profesores con el objetivo de encontrar algunas aplicaciones del aprendizaje significativo para sus cursos curriculares; en el cierre del Curso-

Taller los participantes llegaron a conclusiones que pueden enriquecer el diseño curricular del DIA.

Cuadro 20. Estructura y organización curricular del Curso-Taller

SUBTEMA	OBJETIVO	HORAS DEDICADAS
Encuadre	Inaugurar el curso-taller	30 minutos
Detección de expectativas de los participantes	Presentar el programa (sesión de encuadre)	30 minutos
Evaluación diagnóstica	Evaluar a los participantes sobre los conocimientos previos del tema	1 hora
Reflexiones sobre el proceso de aprendizaje individual	Analizar el proceso de aprendizaje individual y de los estudiantes	2 hora
Plenaria	Discutir grupalmente sobre el proceso de aprendizaje	1 hora
El Conductismo	Discutir los principios centrales de la Teoría Conductista	5 horas
Principales exponentes de la Teoría Cognoscitivista (Piaget, Vygotsky, Ausubel)	Exponer los principios de la Teoría Cognoscitivista	1 hora
La Teoría conductual y la cognoscitivista	Comparar los principios de la teoría conductual y la cognoscitivista	1 hora
El Aprendizaje Significativo	Exponer ejemplos del aprendizaje significativo en el aula	2 horas
Organización de contenidos de manera subordinada, supraordinada y combinatoria en los programas analíticos	Analizar programas analíticos del Departamento de Ingeniería y Agroindustrial aplicando los principios básicos del aprendizaje significativo	3 horas
El aprendizaje significativo en el aula	Enlistar actividades en el aula bajo los principios del aprendizaje significativo	2 horas

Plenaria y conclusiones	Discutir las conclusiones del curso-taller	1 hora
-------------------------	--	--------

Fuente: Programa del Curso-Taller que diseñado por la Dra. Gladys Martínez Gómez.

CRITERIOS DE ACREDITACIÓN DEL CURSO-TALLER

El Centro de Educación Continua de la UACH tomó en consideración los siguientes criterios para que los profesores acreditaran el curso-taller:

- Asistencia mínima del 80%
- Revisión de programas analíticos
- Propuestas de actividades a realizar en el aula por parte de los docentes bajo los principios del aprendizaje significativo

RESULTADOS Y APORTES

La memoria misma es producto del Curso-Taller. Como resultado de la evaluación diagnóstica sobre aprendizaje significativo se evidenció que alrededor del 90% de los profesores conocen el conductismo y lo qué es el aprendizaje desde ese punto de vista. Se observó que menos de la mitad conocían la teoría cognoscitiva y cómo es que desde esa teoría se define el aprendizaje; un hecho interesante fue escuchar que la mayoría de los profesores ya conocían aspectos básicos por considerar para un aprendizaje significativo, pero no su concepto.

Como parte de las reflexiones sobre el proceso del aprendizaje individual de los asistentes, se encontró que más de la mitad de ellos gusta por aprender sobre cualquier tópico, siendo los de las materias que imparten los que con mayor frecuencia tratan de investigar. En general los profesores del DIA mencionaron que el tiempo es uno de los factores que limita o detiene su aprendizaje, la mayoría de ellos mencionaron que prefieren comprender lo que aprenden, en vez de solamente memorizar. Más del 70% de ellos opinó que prefieren aprender de forma individual y en general requieren compartir con otros sus ideas para reforzar lo aprendido; probablemente lo anterior explica por qué la gran parte de profesores prefieren aprender más al enseñar. Relacionado a lo anterior, la

profesora Ofelia Sandoval opinó *si realmente puedo enseñar lo que aprendo, quiere decir que comprendí la información*. Esta frase motivó al 60% de los profesores del DIA a expresar su afinidad con la opinión y la experiencia que han tenido con sus grupos.

Con base en la opinión de los profesores sobre el aprendizaje, se encontró que los alumnos que presentan bajo rendimiento académico cuentan con: escaso nivel de conocimientos previos; carencia de responsabilidad del estudiante, ausencia de autoexigencia y autocontrol; y técnicas de estudio inadecuadas. Un aspecto interesante sobre el desarrollo curricular es que los profesores coinciden en que en los últimos siete-ocho años ha aumentado la expresión de actitudes negativas en los estudiantes; como, por ejemplo: ausencia en la capacidad de aprender a aprender; deficiencia para encontrar e interpretar información relevante; déficit en los procesos formales de investigación para solucionar un problema; y distorsión de valores.

Una vez que se detectaron las expectativas y conocimientos previos de los profesores sobre aprendizaje significativo y su proceso individual para aprender, inició la segunda sesión del curso en donde se abordó: el concepto de aprendizaje desde el conductismo, el concepto de aprendizaje por repetición, y se llevó a cabo una dinámica en la que los participantes expusieron, en equipo, los principios del conductismo y su papel como docentes.

En lo tocante a las Teorías del Aprendizaje, la mayoría de los profesores entendieron que los enfoques conductistas reducen el aprendizaje a conductas observables, teniendo como noción central la reacción del alumnado a estímulos sin tomar en consideración el proceso mental. Con base en la información presentada, los profesores conocieron las estrategias, técnicas y la forma de evaluación en el conductismo, que incluyen:

- Enseñanza programada
- Definición explícita de los objetivos del programa
- Secuencia de la información
- Participación del estudiante

- Reforzamiento inmediato de la información
- Individualización
- Registro de resultados
- Que el alumno no cometa errores
- La evaluación del alumno se utiliza para corroborar sus conocimientos, su progreso y dominio final de los conocimientos o habilidades enseñados
- Los instrumentos de evaluación se elaboran con base en los objetivos enunciados en el programa, tomando en cuenta la conducta observable, a fin de hacerla “objetiva”
- Los instrumentos son reactivos vinculados directamente a los objetivos específicos; se centran en los productos del aprendizaje y se hacen con base en criterios que miden el grado de ejecución de los conocimientos y habilidades en cuanto a niveles absolutos de destreza

Cada uno de los puntos mencionados se llevó a debate empleando el método de discusión en plenaria, y motivó que los participantes reflexionaran sobre los aspectos negativos del conductismo; los profesores reconocieron en forma general que este enfoque puede ser de utilidad para su práctica, al adoptar algunas de las directrices propuestas por Skinner para mejorar su enseñanza; por ejemplo:

- Ser claro acerca de aquello que se va a enseñar
- Asegurarse de enseñar, en primer lugar, lo que se considere necesario para el aprendizaje de contenidos más complejos
- Programar los temas

Continuando con la temática del curso, se abordó la crítica de Ausubel hacia la concepción del “aprendizaje por repetición” que se asocia al esquema estímulo-respuesta. Algunos de los puntos clave que centraron la atención de los interesados fueron los siguientes:

- En este tipo de aprendizaje, no se exploran los conocimientos previos del alumno

- El material que se presenta en aula es arbitrario, es decir, no es potencialmente significativo
- El nuevo material no se vincula a lo que ya existe en la estructura cognitiva
- El material que se presenta no tiene un significado lógico para el alumno
- El estudiante memoriza arbitraria y literalmente tanto el proceso de aprendizaje como los resultados del mismo que serán mecánicos y carentes de significado
- Se repiten oraciones, frases, ideas, que no tienen sentido para el estudiante
- Implica la memorización mecánica de conceptos o proposiciones, sin que sean significativamente aprendidos

Con base en la crítica de Ausubel, la ponente aclaró a los asistentes que cuando los alumnos están siendo expuestos al aprendizaje por repetición darán respuestas que aprendieron de memoria, lo cual puede generar los siguientes síntomas:

- Un nivel elevado de ansiedad por parte del alumno
- Experiencias de fracaso crónicas
- Escasa aptitud
- Una enseñanza deficiente
- Ausencia de confianza para aprender
- Pánico y demasiada presión
- Ocultar que no se entiende algo, en vez de admitir y remediar gradualmente
- Para impresionar, aparentar haber aprendido repitiendo de memoria términos u oraciones clave en vez de comprender el significado de éstos

Con base en lo anterior, se observó que la mayoría de los profesores con más años de experiencia en el DIA expresaron gestualmente su preocupación al ir comprendiendo cada uno de los aspectos que pueden menguar el aprendizaje de sus alumnos. En el cierre de esta sesión, los participantes concluyeron que si bien *se práctica el enfoque conductista*; es importante no abusar de las prácticas

intrínsecas de esta teoría del aprendizaje. Favoreciendo el aprendizaje significativo *versus* el aprendizaje repetitivo. En general, se apreció que quedó claro que la enseñanza desde el punto de vista conductual entiende al aprendizaje como un cambio estable en el comportamiento, resultado de una capacitación en particular, y supone que la adquisición de conocimiento es por etapas sucesivas; cada transición de conocimiento es producto del reforzamiento de las respuestas y comportamientos esperados. La mayoría de los profesores expresaron que los métodos conductistas pueden ser utilizados en ciertas situaciones de la enseñanza para establecer conductas; para ello, es menester identificar los comportamientos que son deseables o indeseables, y desarrollar estrategias para aquellas conductas que deben ser desalentadas.

La Dra. Gladys Martínez Gómez presentó una exposición en la tercera sesión del Curso-Taller que inició con la presentación de material audiovisual sobre la teoría cognoscitivista donde se abordaron los puntos esenciales de la epistemología genética de Piaget y el paradigma sociocultural de Vygotsky. Posteriormente, la ponente explicó la teoría del Aprendizaje Significativo de Ausubel. Esta información sirvió para establecer la discusión y el análisis grupal entre los participantes sobre la teoría constructivista y sus diferencias con la teoría conductual.

Las participaciones de los profesores iniciaron con la exposición y aclaración de los puntos esenciales de la teoría de Vygotsky, de la que se retomaron los siguientes aspectos:

- Los procesos de aprendizaje están condicionados por la cultura en la que nos desarrollamos y por la sociedad en la que estamos
- La cultura juega un papel importante en el desarrollo de la inteligencia
- El lenguaje es fundamental para el desarrollo cognoscitivo; permite expresar ideas, plantear preguntas, conocer categorías
- El aprendizaje guiado por parte del profesor es muy importante, así como la interacción entre alumnos para que se apoyen y estimulen

- Vygotsky menciona que las personas, cuando aprenden, interiorizan los procesos que se dan en el grupo social al que pertenecen, y a las manifestaciones culturales que les son propias

Además, se opinó que, en la práctica educativa, los estudiantes deben recibir tareas de aprendizaje en contextos realistas, en los cuales resuelvan problemas significativos, utilizando su acervo de conocimientos y habilidades. En este sentido la Dra. Diana Reyna comentó que *era importante que los profesores retomen el contexto de donde provienen sus estudiantes y sean gentiles con ellos puesto que algunas veces provienen de comunidades indígenas y tienen miedo a exponer sus ideas, por tanto, hay que ayudarles a sentirse escuchados.*

Debido a que los aprendices aportan diferentes experiencias, valores y conocimientos de sus comunidades de origen (y a que en la UACH un buen porcentaje proviene de comunidades rurales), se espera que cada uno construya diferentes entendimientos a partir de los mismos materiales de instrucción. Por el contrario, cuando a los estudiantes se les presentan actividades de aprendizaje descontextualizadas, disminuyen las probabilidades de que logren transferir a la realidad los aprendizajes adquiridos, ya que no encuentran correlatos de lo aprendido con la vida real.

En alusión a los aportes de la epistemología genética de Piaget, los asistentes mostraron comprender que el aprendizaje es una reorganización de estructuras cognitivas y es también la consecuencia de los procesos adaptativos al medio, la asimilación del conocimiento y la acomodación de estos en sus estructuras mentales. Otro punto importante fue que la mayoría de los asistentes desconocía que para Piaget la motivación del alumno para aprender en el aula es inherente a él y por lo tanto no es manipulable directamente por el profesor. De acuerdo con esta perspectiva de aprendizaje, los individuos tienen una tendencia natural a buscar la comprensión a medida que interactúan con el ambiente. Las interacciones sociales no tienen mucho énfasis y se consideran solamente como uno de los mecanismos que facilitan el crecimiento cognitivo. La discusión de un alumno con un maestro o un compañero puede crear un “conflicto cognitivo”,

motivando al alumno a intentar resolver el desequilibrio mediante la reconstrucción individual de sus estructuras de conocimiento.

De acuerdo con esta perspectiva constructivista, el rol del maestro debe consistir en proporcionar materiales de instrucción y entornos de aprendizaje de apoyo, que sean propicios para la construcción del conocimiento individual de los estudiantes, evitando transmitir sus propios pensamientos y creencias. Las implicaciones de esta perspectiva son las siguientes:

- Renunciar al control del aprendizaje de los estudiantes
- Permitir que los intereses de los estudiantes impulsen el proceso de construcción del conocimiento
- Dejar que los estudiantes tomen decisiones intelectuales por sí mismos

Con base en lo anterior, la ponente lanzó al grupo una pregunta generadora: ¿cómo se da cuenta el profesor que el alumno acomodó el nuevo conocimiento a sus estructuras cognitivas y a sus conocimientos previos? Este cuestionamiento motivo a la participación de buena parte del grupo, en donde destacó la opinión del Ing. Orlando Ramayo, mencionando que *cuando podemos dar respuesta a ciertas preguntas nos indica que podemos transmitir lo que se aprende. Podemos utilizar los cuestionadores qué, cómo, quién, dónde, por qué, para qué, cuándo, como una herramienta en la que preguntamos sobre un tema en particular, y si el alumno al momento de responder no puede explicar, de alguna manera nos está dando a entender que no comprendió lo que se le explicó y, por tanto, que no está aprendiendo.*

Una vez que concluyeron las participaciones de los integrantes, la Dra. Gladys Martínez Gómez inició la explicación de la teoría de Ausubel, basada en la teoría de Piaget. Una de las contribuciones más importantes de este autor fue el desarrollo de la teoría del aprendizaje significativo, exponiendo que los alumnos van creando sus propios esquemas de conocimiento para comprender mejor los conceptos. Esta postura es distinta al paradigma conductista en donde se cree que este tipo de aprendizaje, logra ofrecer al estudiante algo que le es importante, significativo o trascendental para su formación. Pero, desde la óptica de Ausubel,

el nuevo conocimiento va a adquirir significado a la luz de los conceptos previos y, por lo tanto, es importante no confundir, lo que el docente piensa que es relevante para los procesos de enseñanza-aprendizaje, con el proceso que se da en las estructuras cognitivas.

Por lo tanto, es importante notar que los nuevos conocimientos se incorporan en forma sustantiva en la estructura cognitiva del estudiante y esto se logra cuando el sujeto relaciona los nuevos conocimientos con los que antes tenía. Para que los profesores promuevan un aprendizaje significativo, Ausubel recomienda:

- Significatividad lógica del material (organizado en una secuencia lógica de conceptos)
- Significatividad psicológica del material (el alumno o alumna debe poder conectar el nuevo conocimiento con los previos y así acomodarlo en sus estructuras cognitivas)
- Actitud favorable del alumno o alumna (el aprendizaje no puede darse si no hay interés)

Retomando esas recomendaciones, en las últimas sesiones, la coordinadora del curso-taller promovió una actividad de aprendizaje cooperativo en donde los asistentes establecieron ejemplos de organización de contenidos para sus asignaturas. La exposición de cada uno de los equipos llevó a la aclaración de los antiguos y nuevos paradigmas en la enseñanza (Cuadro 21). Acto seguido, los profesores revisaron un programa analítico del DIA, llegando, como conclusiones, al siguiente conjunto de requerimientos:

1. Revisar los programas analíticos del DIA (nombre de la asignatura, objetivo general, unidades, temas, subtemas, objetivo de las unidades, criterios de evaluación)
2. Revisar que los contenidos tengan una organización jerárquica (de lo simple a lo complejo, de lo general a lo particular, etc.)
3. Dosificar los contenidos de acuerdo con el objetivo de la asignatura, teniendo en cuenta el tiempo
4. Entregar el programa analítico a los estudiantes

5. Reforzar los contenidos de manera constante
6. Revisar que los materiales didácticos sean potencialmente significativos
7. Inspeccionar los conocimientos previos de los estudiantes (a través de un examen de diagnóstico, prácticas, ejercicios, preguntas y respuestas en el salón de clases, etc.)
8. Brindar apoyos cognitivos y socioafectivos a los estudiantes
9. Promover el aprendizaje autónomo
10. Promover el aprendizaje cooperativo
11. Diversificar los criterios y mecanismos de evaluación (exámenes, exposiciones, ensayos, proyectos, prácticas, entre otros).

Cuadro 21. Antiguos y nuevos paradigmas en la enseñanza

	Paradigma tradicional	Nuevo paradigma
Epistemología	Reduccionista; hechos y memorización	Constructivista; investigación e invención
Didáctica	Repetición y verbalización para que el alumno aprenda de forma automática. Uso de ejercicios y prácticas en el aula	Resolución de problemas, comunicación y colaboración
Evaluación	De productos y no de procesos de aprendizaje, basados en conductas esperadas, precisión de indicadores	Criterio referenciado (calificaciones según estándares predefinidos), evaluación continua de la instrucción
Alumno	Vasija vacía, que será llenada por el conocimiento del maestro	Procesador activo de la información
Aprendizaje	Memorístico, con adquisición de nuevas conductas o comportamientos	Determinado por conocimientos o experiencias previas
Profesor	El proceso de enseñanza-aprendizaje gira en torno a él. Controla la clase, desarrolla la memoria	Está dispuesto a aprender de sus estudiantes. Organiza la información tendiendo puentes cognitivos, promotor de habilidades del pensamiento y aprendizaje
Contexto	Competitivo, individualista	Aprendizaje cooperativo en el aula y equipos cooperativos entre profesores

	Paradigma tradicional	Nuevo paradigma
Clima	Conformidad, uniformidad cultural	Diversidad y estima personal; diversidad cultural y comunidad
Relación	Trato impersonal entre alumno-profesor	Trato personal entre estudiantes-profesores
Crecimiento del estudiante	Los estudiantes se esfuerzan por cubrir requisitos y lograr aprobar sus materias	Los estudiantes se esfuerzan en enfocarse en el aprendizaje continuo y de por vida dentro de un sistema más amplio

Fuente: Compilación de participaciones del Curso-Taller.

CONCLUSIONES

En esta memoria no se pretende definir o explicar a profundidad cada una de las teorías del aprendizaje abordadas, sino exponer de forma breve las principales ideas y aportes teóricos de las distintas posturas en el transcurso de la historia que se han encargado del problema del aprendizaje. En primer término, es menester notar que todo aprendizaje implica la integración de dos procesos muy diferentes; a saber, un proceso de interacción externa entre el alumno y su entorno social, cultural o material, y un proceso psicológico interno de elaboración y adquisición. Muchas teorías del aprendizaje tratan únicamente uno de estos procesos, lo que, por supuesto, no significa que sean incorrectas o que sus aportes tengan poco valor, ya que ambos procesos pueden estudiarse por separado. Sin embargo, sí significa que no cubren todo el campo del aprendizaje. Esto puede afirmarse, por ejemplo, de las teorías tradicionales de aprendizaje (paradigma conductista) que se centran sólo en el proceso psicológico interno y de ciertas teorías modernas de aprendizaje social (paradigma cognitivo) que, en oposición explícita al individualismo, llaman la atención al proceso de interacción externa.

De esta forma, se evidencia que el principal aporte de las tradiciones de pensamiento expuestas, es el desarrollo de los rasgos característicos de cada una de las teorías del aprendizaje, lo cual permite observar que cuando se piensa en la enseñanza sin considerarlas; pueden esperarse déficits en las estrategias

para un aprendizaje significativo. Por lo tanto, la complejidad del aprendizaje demanda entender cada uno de los acercamientos teóricos que han tratado de dilucidar el problema, siempre teniendo en cuenta que los procesos de enseñanza-aprendizaje deben analizarse conjuntamente, excluyendo críticamente los determinismos.

Es relevante mencionar que, en el aprendizaje significativo, el estudiante construye su propio conocimiento, desplaza la atención del docente a una atención focalizada en el aprendiz; el docente no desaparece en la acción educativa, sino que se convierte en un agente de transformación que deberá dar respuesta a tres cuestiones claves: ¿quién aprende? ¿cómo aprende? y ¿qué, cuándo y cómo evaluar? El aprendizaje significativo adquiere sentido en función del objeto en el cual está radicado el proceso de cognición, ese objeto junto con las experiencias provocadas por el docente le lleva al estudiante a la consolidación de un aprendizaje.

Finalmente, los cambios que existen en la forma de entender el aprendizaje generaron en los profesores la inquietud de hacer ajustes en la forma en que enseñan; ahora identifican que no solamente es importante entender cómo es que sus alumnos aprenden, sino como ellos también lo hacen. Por tanto, haber reflexionado sobre el contexto social en el que han aprendido y las condiciones culturales que han condicionado la forma en que asimilan los conocimientos los puede llevar a facilitar el aprendizaje en la práctica.



ENCUESTA 1. EXPECTATIVAS SOBRE EL CURSO-TALLER



Conteste, de manera breve, cuáles son sus expectativas sobre este curso-taller

EXPECTATIVAS

1. ¿Qué espera de este curso-taller?

Elaborado por: Dra. Gladys Martínez Gómez



ENCUESTA 2. EVALUACIÓN DIAGNÓSTICA SOBRE APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO

Esta evaluación tiene como propósito recuperar los conocimientos previos que usted tiene sobre el tema. En caso de no recordar o no saber la respuesta adecuada puede dejar el espacio en blanco.

1. ¿Cuáles son las Teorías del aprendizaje que usted conoce?

2. Desde el punto de vista del Conductismo ¿qué es el aprendizaje?

3. Desde la perspectiva Cognoscitivista ¿cómo se define el aprendizaje?

4. ¿Qué es el aprendizaje significativo?

5. ¿Cuáles son los aspectos básicos a considerar para un aprendizaje significativo?

6. ¿Qué teoría del aprendizaje sustenta su método de enseñanza?

Elaborado por: Dra. Gladys Martínez Gómez



ENCUESTA 3. REFLEXIÓN SOBRE SU PROCESO INDIVIDUAL DE APRENDIZAJE

1. ¿Qué le gusta aprender?

2. ¿Qué limita o detiene su aprendizaje?

3. ¿Qué acelera su aprendizaje?

4. ¿Prefiere aprender sólo o en grupo?

5. ¿Es usted autónomo en su aprendizaje?

6. ¿Prefiere aprender de memoria o comprender lo que aprende?

7. ¿Cómo garantiza un aprendizaje a largo plazo?

8. ¿Qué estrategias de aprendizaje utiliza?

9. ¿Prefiere aprender bajo presión o de manera pausada a su tiempo y ritmo?

10. ¿Cómo evalúa su propio aprendizaje?

Elaborado por: Dra. Gladys Martínez Gómez

ANEXO 5. Ward Contraste

Nota aclaratoria: el Cuadro 22 conserva la codificación del Cuadro 16 así como los grupos formados presentes en el Cuadro 15. Los indicadores y datos de contraste son parte del diseño y desarrollo curricular del DIA. La aplicación del cuadro 22 se ve reflejada en el Cuadro 17 que refiere al perfil de alumnos y profesores del DIA.

Cuadro 22. Comparación de medias del agrupamiento TABA versus variables involucradas en el diseño, desarrollo y evaluación del currículum

Variabes Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
Índice de Didáctica Docente (%)**	50.36 ^a	64.46 ^b	68.68 ^b	0.000
Índice de Desarrollo Curricular (%)**	49.97 ^a	65.71 ^b	65.91 ^b	0.000
Evaluación Curricular (%)**	47.46 ^a	67.69 ^b	73.02 ^b	0.000
Edad (años)**	25.89 ^a	28.18 ^a	24.90 ^a	0.430
Diseño del plan de estudios**				
Objetivos	17	12	11	0.667
Competencias	10	6	5	
Híbrido	19	25	14	
Desconoce la teoría que sustenta al currículum	11	8	10	
Conductismo (aprendizaje por repetición)**				
No	25	32	26	0.059
Sí	32	19	14	
Aprendizaje significativo¶**				
No	50	30	29	0.003
Sí	7	21	11	
Aprendizaje cooperativo/colaborativo¶**				
No	34	15	17	0.007
Sí	23	36	23	
Aprendizaje autónomo**				
No	40	28	24	0.249
Sí	17	23	16	
Desconoce la teoría que sustenta al currículum**				
No	52	46	36	0.974
Sí	5	5	4	
La mayor parte del tiempo los profesores exponen la clase de manera que los alumnos sólo				0.134

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
actúan como receptores de la información**				
Pocas veces	5	8	7	
Casi siempre	36	36	29	
Siempre	16	7	4	
Los profesores promueven el trabajo en equipo¶**				0.001
Pocas veces	14	1	5	
Casi siempre	34	26	20	
Siempre	9	24	15	
Los profesores promueven discusión en clases¶**				0.000
Nunca	5	0	3	
Pocas veces	33	16	13	
Casi siempre	17	22	21	
Siempre	2	13	3	
Los profesores impulsan habilidades de planeación, creatividad, trabajo en equipo y liderazgo en los cursos obligatorios¶**				0.001
Nunca	9	1	0	
Pocas veces	24	11	15	
Casi siempre	22	29	18	
Siempre	2	10	7	
Los profesores impulsan la formación integral y humanística a través del desarrollo de habilidades de investigación y comunicación¶**				0.000
Nunca	8	2	0	
Pocas veces	28	5	7	
Casi siempre	16	36	27	
Siempre	5	8	6	
Al enfrentar un problema, caso o proyecto, generalmente los profesores le indican que función, rol o perfil profesional debe asumir para resolverlo¶**				0.000
Nunca	13	0	0	
Pocas veces	24	16	15	
Casi siempre	16	23	19	
Siempre	4	12	6	
Los profesores le animan a pensar como profesional				0.000

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
facilitando la transición de la Universidad al campo laboral¶¶**				
Nunca	6	0	0	
Pocas veces	27	9	8	
Casi siempre	16	22	18	
Siempre	8	20	14	
Percibo que la carga académica del plan de estudios del DIA es adecuada¶¶**				
Nunca	11	0	0	0.001
Pocas veces	15	13	8	
Casi siempre	26	25	22	
Siempre	5	13	10	
El cumplimiento de los objetivos de las asignaturas es¶¶**				
Muy mala	1	0	1	0.013
Mala	8	0	0	
Regular	26	18	16	
Buena	21	29	20	
El material didáctico que utilizan los docentes es¶¶**				
Muy mala	6	0	1	0.001
Mala	11	1	2	
Regular	26	18	17	
Buena	12	29	17	
Muy buena	2	3	3	
El fomento de valores y actitudes positivas en clase es¶¶**				
Muy mala	5	0	0	0.000
Mala	12	1	1	
Regular	19	11	9	
Buena	15	25	19	
Muy buena	6	14	11	
El aprendizaje que ofrecen los profesores en las materias es¶¶**				
Muy mala	1	0	0	0.001
Mala	6	0	1	
Regular	24	10	4	
Buena	21	28	24	
Muy buena	5	13	11	
El método didáctico de los docentes es¶¶**				
Muy mala	8	1	1	0.000
Mala	13	2	2	

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Regular	21	15	21	
Buena	13	29	13	
Muy buena	2	4	3	
El manejo de las TICs por parte de los profesores para la impartición de sus cursos es¶¶**				
Muy mala	8	1	1	0.002
Mala	13	2	2	
Regular	21	15	21	
Buena	13	29	13	
Muy buena	2	4	3	
La forma en que evalúan los profesores es¶¶**				
Muy mala	6	2	0	0.047
Mala	7	3	3	
Regular	32	23	18	
Buena	12	23	18	
Muy buena	0	0	1	
La exposición de los profesores para impartir su clase es¶¶**				
Muy Mala	2	1	0	0.005
Mala	5	0	0	
Regular	32	21	13	
Buena	18	26	26	
Muy buena	0	3	1	
La actitud de los docentes para atender las dudas e inquietudes de los estudiantes es¶¶**				
Muy mala	4	1	0	0.015
Mala	10	5	3	
Regular	25	17	16	
Buena	14	25	12	
Muy buena	4	3	9	
La impartición de las asignaturas del área agropecuaria en el DIA es¶¶**				
Muy mala	3	1	2	0.023
Mala	14	4	0	
Regular	22	19	20	
Buena	17	25	17	
Muy buena	1	2	1	
Los criterios de evaluación que utilizan los profesores son¶¶**				
Muy mala	2	0	0	0.000
Mala	9	1	1	

Variables	Grupo 1	Grupo 2	Grupo 3	Significancia
Estudiantes y profesores	57	51	40	
Regular	38	32	18	
Muy buena	8	18	21	
Los procesos de movilidad estudiantil que promueve el Plan de estudios son¶¶**				
Muy mala	9	2	1	0.036
Mala	10	10	4	
Regular	22	14	14	
Muy buena	16	25	21	
Las estrategias de enseñanza que emplean los profesores del DIA son¶¶**				
Muy mala	4	0	0	0.000
Mala	10	1	1	
Regular	32	22	22	
Buena	11	26	15	
Muy buena	0	2	2	
Las asesorías de los profesores para el reporte de práctica son¶¶**				
Muy mala	3	0	0	0.000
Mala	16	3	4	
Regular	28	18	17	
Buena	9	30	15	
Muy buena	1	0	4	
Las asesorías de los profesores para los exámenes, proyectos, trabajos y tareas son¶¶**				
Muy mala	2	0	0	0.000
Mala	9	4	1	
Regular	38	17	15	
Buena	7	28	20	
Muy buena	1	2	4	
Ofrece la idea de carrera genérica, de perfil amplio que extiende el campo de trabajo del egresado**				
No	4	1	5	0.138
Sí	53	50	35	
Fomenta el uso de herramientas de computación y el idioma inglés entre otros¶¶**				
No	43	23	25	0.005
Sí	14	28	15	

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
Cuenta con programas de investigación vinculados a la problemática agroindustrial nacional¶**				0.038
No	27	17	9	
Sí	30	34	31	
Mantiene un programa de mejora académica continua con estándares internacionales**				0.070
No	44	34	22	
Sí	13	17	18	
Fomenta la actualización de estrategias de enseñanza¶**				0.005
No	55	22	14	
Sí	23	1	33	
Es flexible y garantiza formación sólida al menos en algún área específica¶**				0.001
No	22	8	4	
Sí	35	43	36	
Promueve la relación horizontal y vertical entre materias**				0.798
No	6	6	6	
Sí	51	45	34	
Fomenta la actitud emprendedora¶**				0.000
No	42	14	11	
Sí	15	37	29	
Impulsa la educación continua y cursos de actualización en los docentes¶**				0.006
No	39	20	18	
Sí	18	31	22	
Vincula el currículum con el servicio social¶**				0.024
No	26	15	8	
Sí	31	36	32	
Promueve la formación de futuros investigadores**				0.187
No	26	16	12	
Sí	31	35	28	
Potencia la libertad, honestidad, dignidad, justicia, prudencia, tolerancia, respeto y				0.000

Variables Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
la búsqueda constante de sabiduría¶¶**				
No	28	11	6	
Sí	29	40	34	
Desarrolla una filosofía para asumir con calidad, responsabilidad y laboriosidad la actividad profesional**				0.178
No	15	8	5	
Sí	42	43	35	
Promueve acciones comprometidas con la sustentabilidad de los ecosistemas¶¶**				0.011
No	33	21	11	
Sí	24	30	29	
Promueve la convivencia reflexiva y consciente entre pares¶¶**				0.001
No	32	17	8	
Sí	25	34	32	
Presenta una adecuada articulación y equilibrio entre sus funciones sustantivas: docencia, investigación, servicio y difusión de la cultura¶¶**				0.008
No	35	22	12	
Sí	22	29	28	
Incorpora el espacio de experiencia laboral a través de la estancia preprofesional¶¶**				0.001
No	29	12	7	
Sí	28	39	33	
Facilita los procesos de movilidad estudiantil y la homologación de créditos¶¶**				0.001
No	39	23	12	
Sí	18	28	28	
Fomenta eventos académicos, actividades deportivas, arte y cultura general¶¶**				0.000
No	45	24	12	
Sí	12	27	28	
Porcentaje en que el Plan de estudios está siendo adecuado				0.113

Variab Estudiantes y profesores	Grupo 1 57	Grupo 2 51	Grupo 3 40	Significancia
para su formación como Ingeniero Agroindustrial**				
0-25%	1	1	0	
25-50%	8	2	0	
50-75%	32	27	24	
75-100	16	21	16	

Las medias con diferentes letras de la misma fila son significativamente diferentes ($p < 0.05$) de acuerdo con la prueba de Scheffé.

Los casos indicados con ¶ son estadísticamente diferentes ($p < 0.05$), de acuerdo con la prueba chi-cuadrado.

*variables utilizadas para elaborar el clúster TABA, **variables contraste.

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 6. Memoria de cálculo

Cuadro 23. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Integradoras”

Materias	Año y Semestre	Estudiantes y profesores	G1	G2	G3	Línea Curricular	Análisis Interno
Introducción de la Agroindustria	4° I	87.84	82.46	98.04	82.5	Integradoras	Fortaleza
Interrelación Agricultura-Industria	5° I	77.70	77.19	96.08	55	Integradoras	Fortaleza
Sistemas Agroindustriales	6° I	80.41	91.23	98.04	42.5	Integradoras	Fortaleza
Seminario de Investigación Científica	6° II	94.59	92.98	96.08	95	Integradoras	Fortaleza
Estudio Integral de Una Unidad de Producción Agroindustrial	7° I	75.68	92.98	98.04	22.5	Integradoras	Fortaleza
	Promedio	83.24	87.37	97.25	59.5		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 24. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Aplicadas”

Materias	Año y Semestre	Estudiantes y profesores	G1	G2	G3	Línea Curricular	Análisis Interno
Taller de Producción Agroindustrial	4° II	82.43	84.21	94.12	65.00	Aplicadas	Fortaleza
Construcciones Agroindustriales	6° II	64.19	71.93	94.12	15.00	Aplicadas	Fortaleza
Sistemas de Calidad	6° II	81.08	96.49	98.04	37.50	Aplicadas	Fortaleza
Tecnología de Frutas y Hortalizas	7° I	74.32	89.47	98.04	22.50	Aplicadas	Fortaleza
Tecnología de Granos y Semillas	7° I	73.65	87.72	96.08	25.00	Aplicadas	Fortaleza
Fisiología y Tecnología Postcosecha	7° I	77.03	91.23	98.04	30.00	Aplicadas	Fortaleza
Producción de Frío	7° I	79.05	96.49	100	27.50	Aplicadas	Fortaleza
Tecnología de Alimentos de Origen Animal	7° II	78.38	92.98	98.04	32.50	Aplicadas	Fortaleza
Tecnología de Cereales y Oleaginosas	7° II	76.35	89.47	98.04	30.00	Aplicadas	Fortaleza
Ingeniería de Planta	7° II	76.35	85.96	96.08	37.50	Aplicadas	Fortaleza
	Promedio	76.28	88.60	97.06	32.25		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 25. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Fundamentales”

Materias	Año y Semestre	Estudiantes y profesores	G1	G2	G3	Línea Curricular	Análisis Interno
Análisis de Alimentos	4° II	93.92	94.74	96.08	90.00	Fundamentales	Fortaleza
Relación Agua-Suelo-Planta-Atmósfera	5° I	28.38	21.05	49.02	12.50	Fundamentales	Debilidad
Métodos Estadísticos	5° I	73.65	71.93	98.04	45.00	Fundamentales	Fortaleza
Ingeniería Eléctrica	5° II	62.84	57.89	84.31	42.50	Fundamentales	Debilidad
Ingeniería Mecánica	5° II	66.22	64.91	86.27	42.50	Fundamentales	Fortaleza
Microbiología de Alimentos	5° II	91.89	98.25	100	72.50	Fundamentales	Fortaleza
Cultivos Agroindustriales	5° II	69.59	70.18	86.27	47.50	Fundamentales	Fortaleza
Fruticultura	5° II	59.46	59.65	74.51	40.00	Fundamentales	Debilidad
Química de Alimentos	5° II	88.51	94.74	96.08	70.00	Fundamentales	Fortaleza
Balace de Materia y Energía	5° II	79.73	80.70	98.04	55.00	Fundamentales	Fortaleza
Producción de Hortalizas	6° I	60.14	59.65	88.24	25.00	Fundamentales	Debilidad
Fenómenos de Transferencia	6° I	72.97	84.21	94.12	30.00	Fundamentales	Fortaleza
Sistemas de Producción Animal	6° I	58.78	64.91	86.27	15.00	Fundamentales	Debilidad
Operaciones Unitarias	6° II	81.76	96.49	100	37.50	Fundamentales	Fortaleza
Conservación y Transformación de Alimentos	6° II	81.08	96.49	98.04	37.50	Fundamentales	Fortaleza
	Promedio	71.26	74.39	89.02	44.17		

Cuadro 26. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Básicas”

Materias	Año y Semestre	Estudiantes y profesores	G1	G2	G3	Línea Curricular	Análisis Interno
Matemáticas	4° I	69.59	57.89	86.27	65.00	Básica	Fortaleza
Química de Biomoléculas	4° I	89.19	85.96	94.12	87.50	Básica	Fortaleza
Ecología	4° I	25.68	28.07	37.25	7.50	Básica	Debilidad
Programación	4° I	44.59	31.58	68.63	32.50	Básica	Debilidad
Termodinámica	4° II	87.16	78.95	100	82.50	Básica	Fortaleza
Mecánica	4° II	62.84	50.88	86.27	50.00	Básica	Debilidad
Bioquímica	4° II	89.86	84.21	96.08	90.00	Básica	Fortaleza
Estadística	4° II	77.03	71.93	96.08	60.00	Básica	Fortaleza
Físico-Química	5° I	83.78	78.95	98.04	72.50	Básica	Fortaleza
Electricidad	5° I	54.05	45.61	80.39	32.50	Básica	Debilidad
Fisiología Vegetal	5° I	60.14	56.14	78.43	42.50	Básica	Debilidad
Biología y Ecología Microbiana	5° I	83.11	80.70	96.08	70.00	Básica	Fortaleza
Promedio		68.92	62.57	84.40	57.71		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 27. Memoria de cálculo “Calificación de las Materias Sociales y Humanidades”

Materias	Año y Semestre	Estudiantes y profesores	G1	G2	G3	Línea Curricular	Análisis Interno
Economía	4° I	58.78	49.12	86.27	37.5	Sociales y Humanidades	Debilidad
Introducción a la Administración	5° II	54.73	52.63	80.39	25.0	Sociales y Humanidades	Debilidad
Contabilidad	6° I	60.81	66.67	88.24	17.5	Sociales y Humanidades	Fortaleza
Legislación Agroindustrial	6° II	70.27	75.44	96.08	30.0	Sociales y Humanidades	Fortaleza
Formulación y Evaluación de Proyectos	7° II	70.95	78.95	94.12	30.0	Sociales y Humanidades	Fortaleza
Desarrollo de Habilidades Directivas	7° II	55.41	56.14	86.27	15.00	Sociales y Humanidades	Debilidad
Promedio		61.82	63.16	88.56	25.83		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 28. Memoria de cálculo “Habilidades”

Habilidades	Estudiantes y profesores (%)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)	Grupo 3 (%)	Análisis Interno
Habilidades directivas	50.00	35.09	60.78	57.50	Debilidad
Habilidades para la comunicación oral y escrita	50.45	37.43	61.44	55.00	Debilidad
Selección, utilización y mantenimiento de maquinaria y equipo agroindustrial	50.68	35.67	58.82	61.67	Debilidad
Capacidad de aprender a aprender	58.33	38.01	69.28	73.33	Fortaleza
Capacidad para aplicar los métodos de la investigación en la generación, adopción y adaptación de tecnología	60.59	46.20	75.82	61.67	Debilidad
Uso de las tecnologías de la información y de la comunicación	62.61	52.05	71.90	65.83	Debilidad
Capacidad para el trabajo en equipos multidisciplinarios	65.99	52.63	81.05	65.83	Debilidad
Administración de sistemas de calidad y control de procesos	67.57	52.05	79.74	74.17	Fortaleza
Capacidad lógica, analítica e integradora aplicada al planteamiento, análisis, evaluación y solución de problemas de ingeniería	71.62	58.48	83.01	75.83	Fortaleza
Alta calidad técnica	73.87	64.91	83.66	74.17	Fortaleza
Promedio	61.17	47.25	72.55	66.50	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 29. Memoria de cálculo “Valores y actitudes”

Valores y actitudes	Estudiantes y profesores (%)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)	Grupo 3 (%)	Análisis Interno
Espíritu de superación personal	53.60	38.01	64.05	62.50	Debilidad
Actitud emprendedora y de liderazgo	54.50	33.92	69.28	65.00	Debilidad
Actitud creativa y capacidad innovadora	60.59	42.69	74.51	68.33	Fortaleza
Elevado espíritu por el trabajo	62.16	46.20	77.78	65.00	Debilidad
Juicio crítico, plural, democrático, nacionalista y humanístico	64.19	47.95	76.47	71.67	Fortaleza
Capacidad para el trabajo independiente y grupal	69.37	56.73	79.74	74.17	Fortaleza
Ética profesional	72.07	55.56	80.39	85.00	Fortaleza
Responsabilidad	82.21	70.18	89.54	90.00	Fortaleza
Promedio	64.84	48.90	76.47	72.71	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 30. Memoria de cálculo “Conocimientos”

Conocimientos	Estudiantes y profesores (%)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)	Grupo 3 (%)	Análisis Interno
Servicio y consultoría	52.48	40.94	62.09	56.67	Debilidad
Investigación y docencia en el ámbito agroindustrial desde nivel medio hasta enseñanza a nivel superior	55.86	39.18	69.93	61.67	Debilidad
Integración de productores y agroindustriales mediante convenios con beneficios mutuos	56.08	42.11	69.28	59.17	Debilidad
Diagnóstico, planeación e integración de sistemas y regiones agroindustriales	59.91	43.27	77.12	61.67	Debilidad
Formulación y evaluación técnico-económica de proyectos agroindustriales	60.81	43.27	77.12	65.00	Debilidad
Capacidad para contribuir a la solución de los problemas del medio rural	61.04	46.20	76.47	62.50	Debilidad
Estrategias de integración de productores a Redes de Valor	61.04	47.37	72.55	65.83	Debilidad
Diseño e implementación de estrategias de abasto, transformación, distribución y comercialización para la agroindustria	63.06	46.20	83.01	61.67	Debilidad
Planeación, promoción y desarrollo agroindustrial al nivel de sistema, región o empresa	63.06	47.37	78.43	65.83	Debilidad
Diseño de construcciones, procesos y productos agroindustriales	63.29	50.29	75.82	65.83	Debilidad
Gestión de empresas-entorno y planeación agroindustrial	63.96	47.37	77.78	70.00	Fortaleza
Promoción y fomento agroindustrial	64.19	53.22	74.51	66.67	Fortaleza
Administración de áreas funcionales de una empresa agroindustrial	65.09	47.95	77.12	74.17	Fortaleza
Operación de plantas agroindustriales	68.47	55.56	79.74	72.50	Fortaleza
Analizar normas y sistemas de calidad en la industrialización de productos agropecuarios evaluando el impacto ambiental de la empresa agroindustrial]	70.50	59.06	83.01	70.83	Fortaleza
Aspectos normativos de la actividad agroindustrial	71.62	61.40	81.70	73.33	Fortaleza
De los procesos tecnológicos para el abastecimiento, acondicionamiento, conservación, transformación y mercadeo de productos agropecuarios	76.13	60.82	87.58	83.33	Fortaleza
Analizar los factores y agentes que afectan a los productos agropecuarios para su manejo, conservación y transformación	81.08	71.93	90.85	81.67	Fortaleza
Promedio	64.31	50.19	77.45	67.69	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 31. Memoria de cálculo “Ámbitos de desempeño del Ingeniero Agroindustrial”

Ámbitos de Desempeño del Ingeniero Agroindustrial	Estudiantes y profesores (%)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)	Grupo 3 (%)	Análisis Interno
El Diseño y ejecución de políticas públicas con criterio jurídico, para los programas y proyectos agroalimentarios	53.38	37.43	65.36	60.83	Debilidad
La Formulación de propuestas para el desarrollo de mercados locales, regionales e internacionales	56.53	39.18	70.59	63.33	Debilidad
Diseño y ejecución de estrategias sustentables de la producción y abasto de materias primas agropecuarias para la agroindustria	60.81	47.37	74.51	62.50	Debilidad
La optimización de los factores de la producción en el ámbito de la agroindustria, utilizando herramientas económico-administrativas y legales	65.32	50.88	75.16	73.33	Fortaleza
La Administración del mantenimiento preventivo y correctivo correspondiente a las plantas agroindustriales	65.77	51.46	73.20	76.67	Fortaleza
El diseño y operación de plantas agroindustriales con métodos sistemáticos, de acuerdo con la normatividad vigente	67.79	51.46	81.05	74.17	Fortaleza
Planeación y operación del abasto oportuno de la materia prima agropecuaria, en cantidad y calidad, para su acondicionamiento, conservación y transformación de acuerdo con la normatividad vigente	70.50	57.31	83.01	73.33	Fortaleza
Diseño, evaluación y operación de procesos agroindustriales utilizando herramientas de operaciones unitarias, estudio del trabajo, análisis de la producción y de la productividad, con un enfoque crítico y sustentable	72.97	56.14	83.01	84.17	Fortaleza
Transformación de materia prima de origen agropecuario, empleando buenas prácticas de manufactura y la normatividad vigente	78.38	64.33	87.58	86.67	Fortaleza
Evaluación de la calidad física, química, microbiológica, sensorial y funcional de las materias primas y los productos agroindustriales	82.21	70.18	90.85	88.33	Fortaleza
Promedio	67.36	52.57	78.43	74.33	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 32. Memoria de cálculo “Didáctica docente”

Didáctica docente	Estudiantes y profesores (%)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)	Grupo 3 (%)	Análisis Interno
Los profesores promueven discusión en clases	53.15	42.69	48.53	53.33	Debilidad
Al enfrentar un problema, caso o proyecto, generalmente los profesores le indican que función, rol o perfil profesional debe asumir para resolverlo	53.38	39.77	48.04	59.17	Debilidad
Los profesores impulsan habilidades de planeación, creatividad, trabajo en equipo y liderazgo en los cursos obligatorios	55.18	43.27	48.53	60.00	Debilidad
Los profesores impulsan la formación integral y humanística a través del desarrollo de habilidades de investigación y comunicación	57.43	43.86	49.51	65.83	Debilidad
Percibo que la carga académica del plan de estudios del DIA es adecuada	59.91	47.95	50.00	68.33	Debilidad
Los profesores le animan a pensar como profesional facilitando la transición de la Universidad al campo laboral	63.51	48.54	55.39	71.67	Debilidad
La mayor parte del tiempo los profesores dan una clase expositiva	68.24	73.10	49.51	64.17	Debilidad
Los profesores promueven el trabajo en equipo	72.97	63.74	61.27	75.00	Fortaleza
Promedio	60.47	50.37	51.35	64.69	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 33. Memoria de cálculo “Evaluación del Desarrollo Curricular”

Evaluación del Desarrollo Curricular	Estudiantes y profesores (%)	Grupo 1 (%)	Grupo 2 (%)	Grupo 3 (%)	Análisis Interno
Mantiene un programa de mejora académica continua con estándares internacionales	32.43	22.81	33.33	45.00	Debilidad
Fomenta la actualización de estrategias de enseñanza	38.51	24.56	54.90	37.50	Debilidad
Fomenta eventos académicos, actividades deportivas, arte y cultura general	45.27	21.05	52.94	70.00	Debilidad
Impulsa la educación continua y cursos de actualización en los docentes	47.97	31.58	60.78	55.00	Debilidad
Facilita los procesos de movilidad estudiantil y la homologación de créditos	50.00	31.58	54.90	70.00	Debilidad
Presenta una adecuada articulación y equilibrio entre sus funciones sustantivas: docencia, investigación, servicio y difusión de la cultura	53.38	38.60	56.86	70.00	Debilidad
Fomenta el uso de herramientas de computación y el idioma inglés entre otros	54.73	40.35	58.82	70.00	Debilidad
Fomenta la actitud emprendedora	54.73	26.32	72.55	72.50	Fortaleza
Promueve acciones comprometidas con la sustentabilidad de los ecosistemas	56.08	42.11	58.82	72.50	Debilidad
Promueve la convivencia reflexiva y consciente entre pares	61.49	43.86	66.67	80.00	Fortaleza
Promueve la formación de futuros investigadores	63.51	54.39	68.63	70.00	Fortaleza
Cuenta con programas de investigación vinculados a la problemática agroindustrial nacional	64.19	52.63	66.67	77.50	Fortaleza
Vincula el currículum con el servicio social	66.89	54.39	70.59	80.00	Fortaleza
Incorpora el espacio de experiencia laboral a través de la estancia preprofesional	67.57	49.12	76.47	82.50	Fortaleza
Potencia la libertad, honestidad, dignidad, justicia, prudencia, tolerancia, respeto y la búsqueda constante de sabiduría	69.59	50.88	78.43	85.00	Fortaleza
Es flexible y garantiza formación sólida al menos en algún área específica	77.03	61.40	84.31	90.00	Fortaleza
Desarrolla una filosofía para asumir con calidad, responsabilidad y laboriosidad la actividad profesional	81.08	73.68	84.31	87.50	Fortaleza
Promueve la relación horizontal y vertical entre materias	87.84	89.47	88.24	85.00	Fortaleza
Ofrece la idea de carrera genérica, de perfil amplio que extiende el campo de trabajo del egresado	93.24	92.98	98.04	87.50	Fortaleza
Promedio	61.34	47.46	67.70	73.03	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 7. Propuesta de Matriz DAFO

Cuadro 34. Matriz DAFO (Debilidades V.S. Amenazas).

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	Suma	
A1														E1											1
A2								E1							E3										2
A3	E1						E1	E3																	3
A4	E1		E1		E1	E3		E3	E3	E1	E1	E3	E1	E1		E1		E1	18						
A5	E1		E1					E1	E1	E1				E1											6
A6							E1		E1	E1															3
A7			E3	E1				E2	E1	E1		E3		E1	E3	E1		E1	14						
A8																									0
A9	E1		E1					E3	E1	E1				E1		E1			E1						8
A10																									0
A11																									0
A12																									0
A13														E1											1
A14							E1																		1
A15		E2	E1	E3	E3	E3		E2		E1	E1	E2	E3				E2	E1	17						
Suma	4	1	5	2	2	2	3	7	5	6	2	3	2	6	2	3	1	3	4	3	3	3	3	3	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 35. Matriz DAFO (Debilidades V.S. Oportunidades).

	D1	D2	D3	D4	D5	D6	D7	D8	D9	D10	D11	D12	D13	D14	D15	D16	D17	D18	D19	D20	D21	D22	D23	Suma	
O1	E1		E1					E1	E1	E1				E1		E1			E1						8
O2	E1		E1					E1	E1	E1				E1		E1			E1						8
O3	E1		E1					E1	E1	E1				E1					E1						7
O4			E1						E1		E1			E1											4
O5	E1								E1																2
O6	E1										E1	E1		E1			E1								5
O7									E1	E1	E1			E1											4
O8								E1	E1	E1	E1			E1	E1		E1								7
O9	E1							E1	E1	E1				E1			E1		E1				E1		8
Suma	6	0	4	0	0	0	0	5	8	6	4	1	0	8	1	2	3	0	4	0	0	1	0		

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 36. Matriz DAFO (Fortalezas V.S. Amenazas).

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	Suma	
A1																								0
A2																	E1							1
A3		E1	E1											E1										3
A4				E1			E1				E1		E1	E1			E1							6
A5					E1		E1	E1			E1		E1											5
A6					E1			E1						E1										3
A7	E1	E1		E1			E1																	4
A8								E3																1
A9				E1		E1	E1	E1			E1		E1	E1										7
A10																								0
A11																								0
A12																								0
A13																								0
A14																								0
A15														E1		E1	8							
Suma	1	2	1	3	2	1	4	4	0	0	3	0	3	5	0	1	3	1	1	1	1	1	1	

Fuente: Elaboración propia.

Cuadro 37. Matriz DAFO (Fortalezas V.S. Oportunidades).

	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8	F9	F10	F11	F12	F13	F14	F15	F16	F17	F18	F19	F20	F21	F22	Suma	
O1				E1		E1		E1	E1	E1	E1													6
O2							E1	E1		E1	E1		E1	E1	E1	E1	E1	E1				E1		11
O3					E1			E1			E1		E1	E1	E1	E1	E1	E1						9
O4	E1																							1
O5				E1						E1														2
O6	E1															E1								2
O7	E1	E1			E1																			3
O8	E1	E1	E1																					3
O9					E1	E1	E1	E1	E1		E1		E1	E1	E1	E1	E1	E1				E1		13
Suma	4	2	1	2	3	2	2	4	2	3	4	0	3	3	3	4	3	3	0	0	0	2	0	

Fuente: Elaboración propia.