



ISSN: 2448 - 6574

## **Organización sistemática de horarios de clases para mitigar el abandono e incrementar la eficiencia terminal en una institución de nivel superior.**

Yesica María Domínguez Galicia

[ydominguez@ipn.mx](mailto:ydominguez@ipn.mx)

Alejandro Muñoz Herrera

Mónica Martínez Zamudio

Instituto Politécnico Nacional

**Área Temática:** Evaluación Institucional

### **Resumen**

La estrategia metodológica implementada sistemáticamente durante cuatro periodos en una institución de educación superior, muestra cómo la organización de los horarios de clases contribuye favorablemente a mitigar el abandono e incrementar la eficiencia terminal. Se fundamenta en la organización sistémica de los horarios de clases, en el análisis transversal y longitudinal de los datos que proporciona el sistema escolar y los planes de estudio; ambos factores determinantes de la eficiencia terminal. El proceso se lleva a cabo bajo una perspectiva integral centrada en los estudiantes; ya que considera su perspectiva mediante la participación en la toma de opinión respecto a la organización de los horarios de clases, el modelo de organización desarrollado durante tres periodos escolares, corrobora que coadyuva con la incorporación universitaria, la retención y el egreso.

**Palabras clave:** Eficiencia terminal, abandono, horarios de clases, organización sistemática, nivel superior.



ISSN: 2448 - 6574

## Introducción

Los planes de estudio que se imparten actualmente en algunas Instituciones de Educación Superior (IES), tienen como característica ser flexibles en el avance académico de los estudiantes, como un elemento orientado hacia la atención al estudiante. Esta flexibilidad académica, se refiere en primer lugar a la cantidad de asignaturas, que cursan y aprueban los alumnos en un periodo escolar, las cuales pueden oscilar entre un límite mínimo y uno máximo por periodo, dependiendo del programa académico. En consecuencia la flexibilidad académica se liga en forma implícita, a la cantidad de periodos en que el alumno concluye las asignaturas que comprende la totalidad del plan de estudios, esta condición afecta directamente a la eficiencia terminal. Adicionalmente “la formación del estudiante no tiene así como único escenario la clase, sino todo el abanico de recursos y espacios curriculares sincrónicos y asincrónicos diseñados a cumplir con ese objetivo: bibliotecas, programas informáticos, portales digitales, actividades diversas en el aula y en el entorno, etc.”, (Gairín, 2004:65). Ante estas circunstancias el estudiante selecciona sus horarios de clases, siendo ésta uno de los factores que le obligan a tomar decisiones para definir su avance académico.

Vera (2011) presenta en su trabajo que al contrastar el atraso escolar con las dimensiones del ambiente institucional, resultaron significativas: currículo-plan de estudios; conducta de matriculación y permanencia en clases; orientación para el estudiante; preocupación de la universidad por el estudiante y, por último, el aspecto administrativo del currículo. Por lo anterior se vuelve inminente el diseño de horarios de clases un factor de impacto para contribuir en la atención de la multiplicidad de combinaciones de horarios de clase posibles que los alumnos requieran.

La organización de los horarios de clases, vincula elementos educativos, como docentes y asignaturas, con elementos académicos como tiempo de clase e infraestructura, convirtiéndose en un elemento primordial de atención para la gestión orientada a la calidad. Por lo que se vuelve fundamental un Modelo Incremental de Calidad, el cual considera a la innovación en la calidad como la integración del cumplimiento de los requisitos mínimos regulatorios institucionales y gubernamentales para operar los programas académicos, la evaluación de las actividades por medio de procesos de medición y control; con un enfoque preventivo y la estandarización de los procesos administrativos para asegurar la calidad a partir de la mejora continua; mediante un sistema de administración enfocado en la calidad total (Olivares, 2016:133). La innovación que presentamos busca ejercer activamente un impacto en el corto y mediano plazos por medio de



ISSN: 2448 - 6574

un proceso formal de planeación. Entonces la propuesta de estudio vislumbra a la organización de horarios de clases como un elemento de un sistema administrativo innovador del proceso formal de planeación, que impacte a corto y mediano plazo.

Respecto a los procesos de innovación y su influencia en la labor docente, Zalbalza (2012) menciona que los más importantes por su capacidad transformadora son los cambios que afectan a infraestructuras y/o patrones organizativos, también refiere los cambios en la planificación y/o estrategias institucionales, es decir, lo que se está modificando es el trabajo de la institución en su conjunto y con vistas a un futuro. Razón que motiva a implementar esta innovación organizativa.

Rodríguez (2003) menciona en su trabajo que los *horarios y falta de tiempo* son señalados por un 50% de los alumnos como un motivo importante para el abandono. Este porcentaje asciende a un 56% entre los que se quejaban de la “organización”. Los alumnos manifiestan en forma libre que entre las cuatro primeras razones para no asistir a clase se encuentra la “organización” con 50% de coincidencia. El aprovechamiento de las clases está asociado a las mismas variables. La “organización”, señalada en tercer lugar, solamente está asociada con la frecuencia de asistencia a clase. Los horarios se relacionan con la variable “organización” que es una de las más valoradas, siendo la superposición de clases, las clases tan seguidas y de mañana y tarde lo que hace que repercuta en la no asistencia a clase. Consecuentemente los horarios de clases pueden considerarse factores para la integración a la IES, la retención, el ausentismo, el avance académico, la deserción y el egreso, por ello una propuesta para la organización de horarios considera que se requiere además de una programación de clases con la asignación de aulas y profesores, una organización de tiempos bien coordinados.

El problema de los horarios de clases en las Universidades ha sido ampliamente estudiando, sin embargo, resalta que el mismo no ha sido solucionado incluyendo la programación de los ritmos cognitivos de los estudiantes, lo cual implicaría una serie de nuevas restricciones blandas para ser consideradas en la solución del problema. Su metodología considera los ritmos cognitivos de los estudiantes que indican que es mejor enseñar algunas asignaturas en intervalos específicos de tiempo. En general, las asignaturas con un alto grado de dificultad deben ser enseñadas en la mitad de la jornada escolar, las asignaturas de dificultad moderada deben ser enseñadas al inicio de la jornada escolar, mientras que las asignaturas más fáciles deben ser enseñadas el final de la jornada escolar, (Castrillón, 2014:53-55). Los



ISSN: 2448 - 6574

argumentos anteriores son considerados para definir el turno como elemento para el diseño de los horarios de clases.

Existen diversos estudios que han comprobado que se debe considerar a los horarios como un obstáculo para el bienestar psicológico de los estudiantes (Salanova, *et al.* 2005:178). Bajo estas consideraciones, si los horarios contribuyen al bienestar psicológico de los estudiantes, proporcionando tiempo disponible para realizar actividades que desarrollen sus habilidades y actitudes y disminuyen el ausentismo, se logrará un beneficio positivo en la permanencia e integración del estudiante a la universidad, el aprovechamiento y en consecuencia la conclusión de sus estudios, incrementando así el egreso de la IES.

En su artículo sobre articulación curricular Zalbalza (2012) sugiere que, los clusters de asignaturas pueden ser horizontales o verticales, aunque son éstos últimos los que reflejan mejor la potencialidad del modelo pues permiten establecer una secuencia progresiva en el afrontamiento de la temática común al cluster. Bajo esta premisa organizamos cluster de asignaturas a partir del tiempo que se les destine por semana.

Finalmente la posición de la materia en el cluster orientará que las materias iniciales habrán de desempeñar la función de introductoras; las materias centrales estarán llamadas a profundizar en los contenidos fundamentales del campo temático; las materias finales, llevarán a los estudiantes a procesos de especialización o de aplicación de los aprendizajes a los diversos campos sobre los que la temática del cluster se proyecta.(Zalbalza2012). Considerando esta organización relacionamos la posición de la asignatura con el turno en que se programa.

Llevar la organización de horarios más allá de una asignación de aulas, profesores y horarios implica incluir criterios académicos. Esta práctica se tiene en algunas universidades, como en el caso de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales en donde los días lunes se destinan para actividades de evaluación continua, omitiendo programar horarios de clases en ese día ([www.industriales.upm.es/estudios/pod/](http://www.industriales.upm.es/estudios/pod/) ).

Otro caso de mencionar en la organización de horarios de clases, es la llamada organización docente para el grado de enfermería de la Facultad de Salud, de la Universidad de Jaén, en ella se destinan de dos a tres días para la práctica en hospitales, y se organizan los horarios de clases en el resto de los días de la semana. A pesar de llamarse práctica docente en esencia se da prioridad al desarrollo de competencias hospitalarias en los alumnos. ([http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/faccs/Organizacion%20Docente Enfermeria 2016 2017 V%203.7.pdf](http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/faccs/Organizacion%20Docente%20Enfermeria%2016%202017%20V%203.7.pdf) ).



ISSN: 2448 - 6574

Cualquier innovación viene siempre cargada de dilemas para quien se ve concernido por ella. Se produce una ruptura que afecta a las cosas y los procedimientos, pero también a las emociones personales. Es un tránsito de lo “seguro” y “conocido” hacia una situación marcada de incertidumbre. Se necesita “supported implementation” (una puesta en práctica con apoyos) (Zabalza2012). Así del tradicional diagnóstico referente a la situación académica de los alumnos, en el que se realiza básicamente al identificar las asignaturas de alto índice de reprobación y la estadística de alumnos con adeudos, se turna hacia una estrategia innovadora que se implementa, para que los parámetros de control de la eficiencia terminal sean de calidad, ofrecer la apertura de grupos conforme a las necesidades especiales, para mitigar la deserción y para impulsar el egreso. Pasamos de la estrategia por demás orientada al efecto y distante del alumno, a la centrada en el estudiante y orientada a la causa.

Adicionalmente desde la perspectiva de los estudiantes y con el fin de garantizar que la información obtenida en la encuesta es representativa de la comunidad estudiantil y con ello brinde información confiable para el diseño de horarios, se corrobora la representatividad de la muestra, se evalúa mediante la ecuación estadística (Rodríguez 2005:87)

$$n = \frac{Z^2 pqN}{Ne^2 + Z^2 pq} \quad (1)$$

Donde:  $n$  es el tamaño de la muestra,  $Z$  es el factor de distribución,  $N$  es el tamaño de la población,  $p$  es la probabilidad de éxito, 0.5;  $q$  es la probabilidad de fracaso, 0.5;  $e$  es el error estimado, se estableció en 5%, entonces el nivel de confianza es de 95%.

### **Justificación para la propuesta de investigación.**

En atención a las demandas expresadas y presentadas mediante escritos por estudiantes de diversos programas académicos de la IES, en donde manifestaban que el diseño y planeación de los horarios de clases que se venía realizando, era el factor único que determinaba su egreso del plan de estudios, se diseñaron encuestas y consultas para identificar las variables de interés para los alumnos, se determinó aplicarlas en forma electrónica en un semestre 14-2 y en el siguiente en forma física. Adicionalmente nos dimos a la tarea de realizar un diagnóstico del egreso y el avance de los alumnos.



ISSN: 2448 - 6574

## **Objetivo.**

Una de las preguntas eje de esta investigación es ¿Cómo influirá en el abandono y la eficiencia terminal, la integración de la información que brinda el sistema escolar y la opinión de los estudiantes para diseñar de horarios de clases?

Así la investigación, enfoca su atención a una nueva forma de organizar los horarios de clases en la IES; especialmente nos enfocamos en coadyuvar con la retención de estudiantes, promover el egreso, brindar una posibilidad de alta combinación entre asignaturas para atender una diversidad amplia de necesidades de horarios entre los estudiantes y en consecuencia incrementar la eficiencia terminal. Nuestra estrategia busca organizar los horarios de clases bajo un modelo que dé prioridad a las necesidades intraescolares y extraescolares de los alumnos.

Delimitación del problema: organización de horarios de clases por carrera y niveles de avance. El modelo detecta la singularidad de las necesidades de horarios en lo general para la atención a la totalidad de la matrícula por inscribir y en lo particular por carrera, por grado de avance y turno solicitado para el horario de clase. Todos estos elementos se integran en la propuesta de organización.

### *Los supuestos del modelo.*

Se propone un nuevo modelo de organización que a la par de permitir combinaciones de asignaturas en cada periodo, permita estructurar tantas trayectorias de avance académico como los alumnos lo requieran debido a sus necesidades personales y particulares. El estudio se realiza en una población de estudiantes de nivel superior con 2191 integrantes distribuidos entre cinco carreras de ingeniería.

## **Metodología.**

La estrategia propuesta implica el análisis de la base de datos que genera semestralmente el Sistema Escolar (SE) en forma transversal y longitudinal para la matrícula de estudiantes inscritos en cada una de las carreras. También incluye la aplicación de encuestas a estudiantes, las cuales se aplican en la tercera y última parte del periodo en curso, para conocer las asignaturas que cursarán en el próximo siguiente periodo, con el fin de identificar la frecuencia de necesidades horarios de clases en cada asignatura y el turno requerido. La estrategia para el diseño, aunque parte de la identificación particular por carrera, prioriza las similitudes entre las asignaturas con mayor índice de reprobación, dando sustento al seguimiento de datos en forma

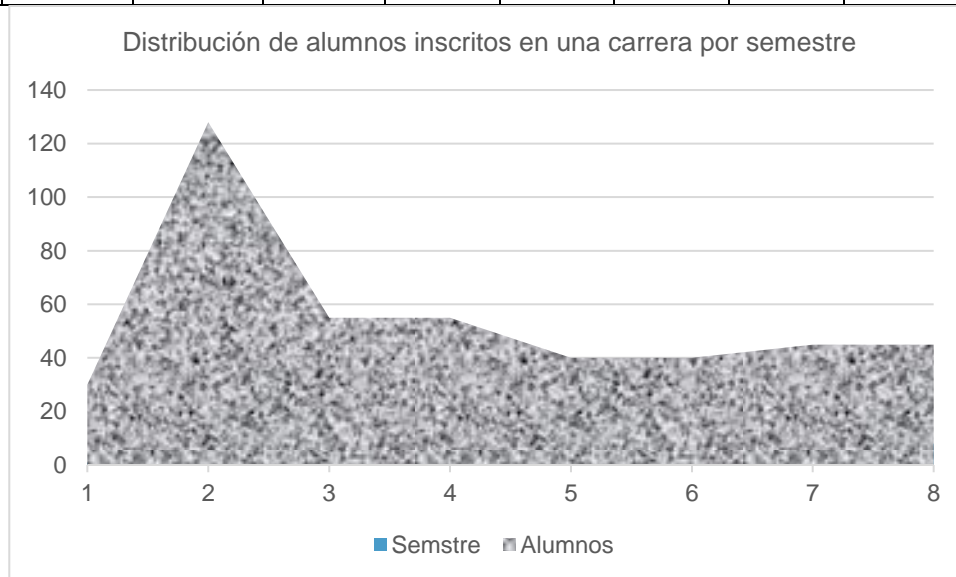
transversal, considera las asignaturas comunes entre las cinco carreras para optimizar el uso de recursos dentro de la nueva organización de horarios y estructurar una forma organización combinable y permanente para los niveles del dos al seis.

Adicionalmente considera un análisis longitudinal de los datos proporcionados por el SE, al dar seguimiento a la generación, el número de boleta, el periodo de ingreso de los alumnos y cuántas asignaturas le faltan acreditar para egresar. Lo que permita identificar a los estudiantes en condiciones de egresar y a los alumnos en situación de riesgo. Estudio que se realiza por programa académico, y la razón del horizonte de tiempo en el que se llevó a cabo, fue de tres periodos escolares, año y medio calendario.

A partir de la matrícula de estudiantes inscritos en cada programa académico, se encuentra distribuida entre niveles de la siguiente forma.

Tabla 1. Distribución de alumnos inscritos en una carrera por semestre.

Alumnos	1	1-2	3	4	5	6	7	8	Total
Nivel	30	128	55	55	40	40	45	45	438



Fuente: Elaboración propia a partir de la información obtenida del SE.

La metodología inicia con un análisis exploratorio que considera una estratificación de la población estudiantil, por programa académico y nivel de avance en el plan de estudios, adicionalmente se realiza un análisis estadístico tipo descriptivo de la información del Sistema Escolar por carrera, en lo general en forma transversal, por generación, observando las Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Evaluación 2018 /Año 4, No. 4/ Septiembre de 2018 a Agosto de 2019.



ISSN: 2448 - 6574

asignaturas con alto índice de reprobación y los alumnos que próximamente egresarán. En lo específico y en forma longitudinal, referente al porcentaje de avance académico, la distribución de alumnos por nivel en cada carrera.

Se realiza un análisis diagnóstico basado en encuestas aplicadas a los estudiantes que se inscribirán en el siguiente periodo, éste se convierte en un estudio exploratorio diagnóstico de proximidad, de los alumnos que cursan, entre primero a quinto semestre, para diseñar los horarios de segundo a sexto semestre. Se consideran las frecuencias más altas, esta información nos brinda una perspectiva del alumno, la cual se enfoca al turno en el que prefieren cursar las asignaturas, debidamente diferenciadas por nivel y por carrera. Adicionalmente se reciben solicitudes de horarios de clases presentadas por los estudiantes inscritos entre sexto y séptimo, que pueden ser en forma particular o en grupo, para diseñar horarios de clases del séptimo y octavo nivel.

A partir de la información obtenida de los dos diagnósticos, se implementan en forma sistemática mejoras en el proceso de organización de los horarios de clases los cuales se diseñan bajo una estructura general que incluye la capacidad instalada de la IES, los requerimientos por los planes de estudios y una organización en días alternados para la impartición de las clases de cada asignatura. La metodología se llevó a cabo durante tres periodos, cada semestre se observaron los indicadores de retención, matrícula inscrita y alumnos que egresaron por programa académico.

En forma permanente se tuvo retroalimentación de un grupo de diez alumnos monitores, dos por programa académico, que colectaban las demandas grupales, las cuales se adicionan a la información para el diagnóstico.

### **Premisas para el esquema general de organización de horarios de clases.**

La premisa para dar atención a la demanda considera el seguimiento por carrera, se diseñaron los horarios para cada una de las cinco carreras. Por lo que se programan tantos grupos como sean necesarios para dar atención a la matrícula conforme los planes de estudio requieren, bajo la premisa de reservar una holgura previamente definida y hasta donde la capacidad instalada lo permita. Así se programan grupos para el primer nivel y grupos para los siguientes periodos, por carrera conforme a los resultados de los análisis de datos del diagnóstico semestral y de las encuestas. Los grupos de primer nivel cuentan con horarios fijos para los alumnos de nuevo ingreso en el turno matutino exclusivamente. Los grupos por cada programa académico, brindan





ISSN: 2448 - 6574

la capacidad para atender los alumnos de nuevo ingreso, y a los alumnos que se integran por cambiar de carrera y a los alumnos que requieren atención en las asignaturas con alto índice de reprobación.

Considerando dentro de la metodología los ritmos cognitivos, se instituyen las siguientes premisas para establecer el turno de las asignaturas. Las asignaturas se imparten en clases de 1:30 h o múltiplos de ellas. La IES trabaja de 7:00 h a 22:00 h de lunes a viernes.

Tabla 2. Estructura fundamental para organizar los horarios de clases para una carrera

Horario	7:00-8:30	8:30-10:00	10:00-11:30	11:30-13:00	13:00-14:30	14:30-16:00	16:00-17:30	17:30-19:00	19:00-20:30	20:30-22:00
Turno	Matutino	M	M	Mixto	X	X	X	Vespertino	V	V
Aula	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Semestre	1	1 y 2	2 y 3	3 y 4	4	4 y 5	5 y 6	6 y 7	7 y 8	7 y 8

Fuente: Elaboración propia

El turno matutino se acota de 7:00 h a 14:30 h, el turno vespertino de 14:30 h a 22:00 h. Adicionamos al turno matutino y vespertino, el turno mixto, donde se programan horarios de clases para los niveles de avance intermedios. Las asignaturas de primer nivel a tercer nivel se programan en horario matutino, iniciando a las 7:00 h. Las asignaturas de cuarto a sexto nivel se programan en horario mixto, iniciando entre 10:00 h y 11:30 h. y las asignaturas del séptimo y octavo en turno vespertino a partir de las 14:30 h. Tomando en cuenta que las clases son de una hora con treinta minutos y que la IES se encuentra abierta 15 h al día; se podrá considerar hasta diez diferentes horarios de clase a lo largo de un mismo día. Debido a que existen asignaturas comunes a varios programas académicos, se da prioridad a éstas, para asignarles horario que sea compatible al menos para dos programas académicos y brindar holgura a la capacidad de atención.

Referente al tiempo requerido por semana en cada asignatura, se codifican las asignaturas en clúster o grupos que dependen de las horas totales por semana que deben impartirse; las asignaturas que requieren 4.5 h a la semana o más, se programan en una categoría para impartirse en combinaciones de días alternos entre lunes, miércoles y viernes. Las asignaturas que demanda 3.0 h a la semana o menos, se programan en días alternos entre martes y jueves. Para cada carrera se definen los clúster de asignaturas que se podrán impartir

Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Evaluación 2018 /Año 4, No. 4/ Septiembre de 2018 a Agosto de 2019.



ISSN: 2448 - 6574

en el esquema de días alternos lunes, miércoles y viernes (LMV) y las que se impartirán en martes y jueves (MJ). El diseño de días alternos en los horarios de clases, se aplica a los horarios de clases de las asignaturas que se encuentran entre los periodos dos y el seis, y se llevará a cabo una distribución particular para cada carrera. Además de simplifica la programación de cinco días, posibilidades de lunes a viernes, a solo dos opciones de los grupos alternos LMV o MJ. La premisa que la organización de los horarios de clases en días alternos puede coadyuvar a la organización de las experiencias de aprendizaje y propiciar que se mantenga la atención al aprendizaje a lo largo de la semana.

Tabla 3. Clasificación de asignaturas en clúster por carrera.

Carrera	No. Asignatura	T/H	3Días (LMV)	2 Días (MJ)
Total	247	1028	124	123
A	60	263	36	24
B	59	225	23	36
L	63	261	35	28
M	65	279	30	35
F	60	252	28	32

Fuente: Elaboración propia a partir de los planes de estudio y el esquema general de horarios de clases.

Adicional al elemento cognitivo que se asocia a los intervalos específicos de tiempo, nuestra propuesta para la organización de los horarios de clases, relaciona el turno, en el nivel de la carrera en que se imparte la asignatura. La premisa de distribución de asignaturas por nivel en que se cursan las asignaturas lleva a una clasificación y codificación de las asignaturas por carrera y nivel de avance académico. Se determinan tres niveles de avance, recién ingreso, avance intermedio y próximo a egresar.

Se relacionan con tres grupos, grupo 1, las asignaturas de primer nivel, grupo 2 las que se encuentran entre segundo y sexto nivel y grupo 3, las de séptimo y octavo nivel. Las asignaturas del primer nivel se asocian en grupos de clases fijos y permanentes, estipulados para los alumnos de nuevo ingreso. Los estudiantes de ingreso reciente están exclusivamente en turno matutino. Las asignaturas de los niveles dos a seis, se codifican para asociarlas a un modelo de impartición en días alternos, (LMV) ó (MJ). Entonces los estudiantes con nivel de avance intermedio se estratifican en turno, matutino, mixto y vespertino. Las asignaturas de los niveles 7 y 8 que corresponden al último y penúltimo nivel se programan cada semestre conforme a las Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Evaluación 2018 /Año 4, No. 4/ Septiembre de 2018 a Agosto de 2019.



ISSN: 2448 - 6574

necesidades de la generación por egresar, para promover el egreso. Los estudiantes próximos a egresar se asignan en el turno vespertino. Finalmente se aplica una técnica tradicional de asignación de aulas, profesores y horario exclusivamente para las asignaturas de los niveles intermedios.

El modelo inicia al determinar la capacidad de atención en función de los requerimientos derivados de los planes de estudio y de la infraestructura en aulas, se muestran en la tabla 5. La tabla 6 muestra el esquema general para asignación de horarios en días alternos, parámetro base para la organización de los horarios de clases, que brinda la posibilidad de combinar asignaturas.

Tabla 4. Esquema general para la organización de horarios de clases en dos bloques de días alternos, LMV y MJ.

Turno	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Matutino	1°Bloque	1°Bloque	1°Bloque	1°Bloque	1°Bloque
Matutino	2°LMV	2° MJ	2°LMV	2° MJ	2°LMV
Matutino	3°LMV	3°MJ	3°LMV	3° MJ	3°LMV
Mixto	4°LMV	4° MJ	4°LMV	4° MJ	4°LMV
Mixto	5°LMV	5° MJ	5°LMV	5° MJ	5°LMV
Vespertino	6° LMV	6° MJ	6° LMV	6° MJ	6° LMV
Vespertino	7° LMV	7° MJ	7° LMV	7° MJ	7° LMV
Vespertino	8° LMV	8° MJ	8° LMV	8° MJ	8° LMV

Fuente: Elaboración propia

La programación de horarios se realiza en una hoja de cálculo de Excel. Bajo el esquema general propuesto, considerando la matrícula de estudiantes por inscribir, y la capacidad instalada, se diseña el total de grupos con posibilidad de atender de acuerdo a la infraestructura disponible. Esta propuesta inicial es la que se somete a un proceso sistemático de optimización a partir de la consulta a los estudiantes y la preinscripción.

Participación de los estudiantes en la consulta de frecuencia y turno, y en la preinscripción para optimizar horarios de clases. En una etapa inicial, diagnóstica, se pregunta a los estudiantes de la IES por la demanda de las asignaturas para el periodo siguiente y por la preferencia del turno en que se impartirán. Se realiza la encuesta en forma electrónica. La encuesta en esta etapa tiene como objetivo identificar la frecuencia de grupos requeridos por unidad de aprendizaje



ISSN: 2448 - 6574

y nivel de avance. Se realizó una presentación y justificación hacia la comunidad estudiantil, para llevar a cabo una encuesta-consulta. Para invitar a participar en la encuesta se menciona que se realiza con el fin de establecer una nueva organización de los horarios que operarán, en el siguiente periodo.

La primera etapa de la consulta de frecuencia y turno por asignatura por carrera para operar en el ciclo 2015-1, se aplicó a los alumnos que se encontraban inscritos entre tercero y sexto nivel, se realizó vía electrónica, se les solicitó que eligieran las asignaturas que cursarían y en cuál turno las preferían, por lo tanto, la encuesta arrojaría la frecuencia de los grupos solicitados por asignatura-turno y carrera. La encuesta se realizó empleando formularios de la plataforma de google y se utilizó un vínculo para cada programa académico. Con los datos obtenidos de esta primera fase de la encuesta, se elaboró una innovadora distribución de horarios de clase, estructurados de manera diferenciada por programa académico y para cada sector de alumnos según su nivel de avance académico. Finalmente se realizó la inscripción en una segunda etapa con los nuevos horarios estructurados.

En la siguiente fase se lleva a cabo una organización de horarios de clases y reinscripción diferenciada para los alumnos que se encuentran próximos a egresar, en la aproximación del primer periodo se consideró exclusivamente a los alumnos que egresarían en el siguiente periodo. Sin embargo, en la búsqueda de un impacto positivo para la eficiencia terminal, para el segundo periodo de implementación, se incluyó dentro de este grupo de estudiantes a los que egresarían dentro de los siguientes dos periodos. Así los alumnos que cursen asignaturas entre el nivel séptimo y octavo del plan de estudios serían atendidos en forma especial para coadyuvar al egreso. La atención se llevó a cabo en forma directa y personal en la oficina académica correspondiente. Esa atención daría como resultado la demanda de grupos por unidad de aprendizaje por programa académico para este sector de estudiantes. Entonces los resultados de ambas encuestas se consideraron para ajustar la oferta de horarios de clases.

Resumiendo, la estructura general de horarios se define mediante un proceso sistemático, que considera la distribución de alumnos por generación, los alumnos inscritos por nivel y carrera, y la opinión de los estudiantes próximos a egresar, para optimizar los horarios de clases en el siguiente periodo. Se realiza en dos etapas de aproximación y se repite en cada periodo. Consideramos como indicador para medir la efectividad del modelo de organización de los horarios de clases al índice de abandono y a la eficiencia terminal.



ISSN: 2448 - 6574

## Resultados.

Participación de los estudiantes en la consulta semestral de frecuencia y turno, y en la preinscripción para optimizar horarios de clases. La participación de los alumnos se inicia con una convocatoria abierta y el nivel de participación por programa académico en la primera fase de la encuesta para identificar las asignaturas requeridas y su nivel de frecuencia solicitado aparece en la siguiente tabla.

Tabla 5. Participación de estudiantes en la primera fase de la consulta.

Carrera	Carrera L	Carrera A	Carrera M	Carrera F	Carrera B	Total
Alumnos encuestados	162	172	237	129	190	890

Fuente: Elaboración propia

La participación de la comunidad estudiantil para la conformación de los horarios de clases durante el semestre de marzo a julio de 2015, muestra que se tiene una participación de alrededor del 40% de la población lo cual significa una muestra representativa de los estudiantes, permitiendo obtener un margen de confianza de 95%.

Tabla 6. Respuestas obtenidas en la consulta de frecuencia requerida de las asignaturas y turno.

Carrera	Estudiantes		Preferencias aceptación		Grupos no requeridos
	Matrícula	Participantes	Matutino	Vespertino	
A	445	172	110	62	210
F	380	129	80	49	205
M	472	237	150	87	400
L	421	162	112	50	300
B	473	190	130	60	300
Total	2191	890	582	308	1415

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta aplicada a los estudiantes.



ISSN: 2448 - 6574

El seguimiento y análisis de los datos obtenidos de la encuesta de opinión se realizó por carrera y por generación, la frecuencia de asignatura-grupo-turno por carrera, que se obtiene de la encuesta de participación aplicada los estudiantes.

Tabla 7. Frecuencia de asignaturas solicitadas con horario por turno y por carrera a partir de la programación inicial.

	A	F	M	L	B	
Matutino	110	80	150	112	130	582
Vespertino	62	49	87	50	60	308

Fuente: Elaboración propia a partir de los resultados de la encuesta de toma de opinión.

La variación del diseño general de los horarios de clases obtenido para la atención final a los alumnos, a partir de las aproximaciones sistemáticas muestran los resultados de la optimización del diseño de los horarios de clases. Si se determina la exactitud en la cantidad de grupos programados, considerando la frecuencia de demanda, la holgura de grupos y el esquema de días impartidos para encontrar combinaciones, los resultados son tales que dan confiabilidad a la metodología sugerida, pues la variación es menor a 7.0%.

Tabla 8 Abandono en la IES-ICFM del nivel superior en modalidad escolarizada entre los periodos periodo 2013-2014 y 2016-2017.

	14-2	15-1	15-2	16-1	16-2	17-2
TOTAL NIVEL SUPERIOR	4.70%	1.56%	8.37%	1.52%	4.82%	5.33%
TOTAL RAMA ICFM	4.33%	1.88%	9.25%	1.76%	6.13%	3.90%
IES-ICFM	1.01%	0.87%	1.74%	1.02%	3.37%	-4.63%

Fuente: Adaptado de la Estadística Básica Institucional. Instituto Politécnico Nacional, Secretaría de Gestión Estratégica, Dirección de Evaluación, Periodos 2013-2014 a 2016-2017.

Este diseño de horarios mediante aproximaciones sistemáticas con la participación de los alumnos y la diferenciación de atención por nivel de avance, se aplicó durante tres semestres, 15-2, 16-1 y 16-2, lo cual impacta en el avance en la trayectoria académica de los alumnos regulares, la recuperación de los irregulares y el impulso al egreso.



ISSN: 2448 - 6574

Tomando como referencia el periodo 14-2 a 17-2, se observa cómo mientras en el nivel superior y en la rama de ICFM el nivel de abandono oscila y crece en algunos periodos, en la IES-ICFM en donde se implementa la intervención de diseño y organización de horarios, se mantiene bajo y alcanza un valor negativo lo cual se traduce en recuperación de estudiante.

Tabla 9. Eficiencia terminal entre los periodos de 2014-2 a 2016-2

Periodo	14-2	15-1	15-2	16-1	16-2	Promedio	Incremento en el periodo
NIVEL SUPERIOR	63.62	101.6	59.98	166.65		97.963	
RAMA ICFM	60.29	79.7	52.11	126.53		79.658	
IES-ICFM	57.77	83.3	67.43	222.76	94.7	105.19	63.93%
Carrera L	60.64	96.7	54.08	240.91	103.03	111.07	69.90%
Carrera A	33.33	60	63	150	93.02	79.87	179.09%
Carrera M	70.79	86.8	77.66	260.71	80	115.19	13.01%
Carrera F	48.91	119.05	56.52	185.71	96.43	101.32	97.16%

Fuente: Elaborada a partir de los datos de Estadística Básica 2016 de la Dirección de evaluación IPN, [www.secevaluación.ipn.mx](http://www.secevaluación.ipn.mx)

Referente a la eficiencia terminal se encontró por debajo de la eficiencia terminal promedio del instituto, por debajo del promedio de nivel superior y por debajo del promedio del área de ingeniería y ciencias físico matemáticas. Se muestra que el incremento durante el periodo de estudio por carrera (columna 8 de la tabla 13), alcanzó desde un 13% hasta el 179%. Logrando superar los indicadores institucionales del mismo periodo.

### Discusión.

Cabe mencionar que se plantea un modelo de optimización en lugar de maximización para ajustarlo a las específicas demandas por programa académico, nivel unidad de aprendizaje y factores comunes a los cinco programas académicos así como la inminente necesidad de mitigar el abandono e impulsar el egreso.

Se programan horarios de clases para las asignaturas en función de las horas que demanda el plan de estudios a la semana, asociados al modelo por días alternos, LMV, y MJ, así se simplifica el ejercicio de programación de horarios, pues se disminuyen las posibilidades de cinco días a la semana, a solo dos esquemas a la semana, LMV o MJ. El ejercicio de Debates en Evaluación y Currículo/Congreso Internacional de Educación: Evaluación 2018 /Año 4, No. 4/ Septiembre de 2018 a Agosto de 2019.



ISSN: 2448 - 6574

programación de horarios de clase y aulas se limitará a una proporción de la capacidad disponible para dar holgura que se destine para impulsar al egreso. Esta holgura se generará en forma implícita con la asignación por restricciones de la carrera, nivel y horas a la semana. Así las asignaturas de LMV tendrán holgura en MJ y viceversa.

El nivel de participación de los alumnos coadyuvó para que la información disponible para la organización de los horarios de clases sea confiable. El ejercicio puso de manifiesto la preferencia de las unidades de aprendizaje por turno, una tendencia de preferencia hacia el turno matutino, factor desconocido hasta antes de la encuesta de participación.

Este esquema propuesto de horarios de clases en días alternos permite que el alumno pueda considerar hasta cinco horarios al día sin rebasar las horas de estancia en la escuela bajo el tradicional horario matutino o vespertino. Así la cantidad máxima de asignaturas por considerar podrán ser cinco en LMV y cinco en MJ. Este esquema posibilita que un alumno pueda combinar hasta diez asignaturas en un mismo periodo, esbozando un esquema de carga máxima para recuperar alumnos o para concluir el plan de estudios en menos tiempo. El alumno que requiera dedicar medio tiempo a sus estudios, podrá diseñar su horario individual en un esquema de días alternos, ya sea en LMV ó en MJ, y también podrá decidir asistir toda la semana dentro de un horario continuo.

El nivel de avance del alumno determina si su horario es fijo en bloque al ingreso, si es flexible que se adapte a las necesidades del estudiante, entre segundo y sexto nivel y finalmente adecuado a las necesidades del alumno para garantizar su egreso. Además debido a que nuestras restricciones incluyen aspectos como el tiempo por semana requerido para atender las asignaturas como característica para la programación, se alternan los días de atención de las asignaturas, promoviendo esquemas de orden en las tareas extraescolares, brindando un elemento que favorece las posibilidades de combinaciones y así generar más posibilidades de trayectorias estudiantiles.

En los esquemas tradicionales de programación de horarios, basado en algoritmos matemáticos para optimizar o maximizar las posibles combinaciones, las premisas que definimos serían consideradas como restricciones aplicadas para la planeación y programación de horarios de clases para cinco programas académicos. Debido a que nuestras restricciones incluyen aspectos como el tiempo por semana requerido para atender las asignaturas como característica para la programación. Este parámetro influye a la capacidad instalada, pero lo diferenciamos como elemento para favorecer la articulación del plan de estudios en las posibles combinaciones





ISSN: 2448 - 6574

de clases y así generar más diversidad de trayectorias estudiantiles, puesto que el diseño que proponemos se centra en el estudiante en lugar de hacerlo centrado en la institución educativa y sus capacidades. Cabe mencionar que al atender el fenómeno de reprobación, promovemos la permanencia de los estudiantes

Más allá de programar los horarios de clases bajo un esquema para optimizar el uso de espacios exclusivamente se brinda holgura de grupos por nivel y carrera que permitan atender situaciones particulares de alguna generación o programa académico, como es atención a la demanda, recuperación, programar horarios de clases especiales y dar atención a necesidades específicas de recuperación de alumnos por rezago o por alto índice de reprobación; así como impulsar al egreso.

### **Conclusiones.**

Los parámetros que considera el modelo sistémico para el diseño de horarios de clases son: análisis de la capacidad instalada o infraestructura frente a los requisitos del plan de estudios, organización de los horarios para las asignaturas relacionando el turno y el nivel, asignación de días alternos combinables en relación con las horas a la semana requeridas para cada asignatura, programación en función de la matrícula, los resultados de la toma de opinión a los estudiantes mediante encuesta diferenciada, de frecuencia y turno para las asignaturas intermedias, y solicitudes específicas para los alumnos de la generación próxima a egresar.

Desde el punto de vista de la universidad debido a que se debe observar la capacidad de atención, disponibilidad de aulas, profesores y tiempo, el diseño permite tener holgura de atención en cada nivel de avance debido a que al diseñar por día de impartición, queda disponibilidad de horarios en aulas y laboratorios. Desde el punto de vista del estudiante la propuesta permite al alumno diseñar su horario de clases individual a partir de la combinación de los horarios de clases propuestos, el alumno podrá combinar tantas asignaturas del esquema LMV, con las asignaturas del esquema MJ, cómo decida en función de las horas al día que prefiera asistir a clases. Este esquema propuesto para los horarios de clases en días alternos, proporciona claridad en los días que se imparten las asignaturas, se permite atender proyectos adicionales y específicos en los días libres.

Una participación de los estudiantes de las IES en el diseño de horarios de clases, en forma sistemática, organizada y alineada a los parámetros académicos, se convierte en un parámetro que contribuye a la calidad educativa de la institución. La complejidad que presenta la



ISSN: 2448 - 6574

atención de una población con gran diversidad puede ser atendida si, se segmenta adecuadamente y se reserva una holgura para atender a los casos particulares con el objetivo de favorecer el egreso.

La diferencia en el impacto de la metodología de organización de horarios con la participación de los estudiantes sobre la eficiencia terminal, en las diversas carreras, supera a las situaciones de rezago y abandono. Un diseño de horarios bajo las premisas mencionadas, requerirá cuando más un ajuste del 10%, después de someterlo a la consulta de los estudiantes, y permitirá incrementar la eficiencia terminal en un porcentaje tan considerable, (desde el 13% hasta 179%) que retribuye por mucho el trabajo sistemático requerido cada semestre y le representa una ventaja en cuanto al indicador de calidad educativa, eficiencia terminal. Agradecemos a quienes directa o indirectamente participaron en esta intervención educativa.

### Referencias bibliográficas.

- CASTRILLÓN, Omar (2014). "Combinación entre algoritmos genéticos y aleatorios para la programación de horarios de clases basado en ritmos cognitivos", *Información Tecnológica*, vol. 25, num. 4, pp. 51-62. doi: 10.4067/S0718-07642014000400008. <[http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000400008&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-07642014000400008&script=sci_arttext)> [ Consultado : ene. 2015 ]
- GAIRÍN, Joaquín, et al. (2004). La tutoría académica en el escenario europeo de la Educación Superior. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, vol. 18, num. 1, pp. 61-77. ISSN 0213-8646. (Sistema de información científica Redalyc << <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27418105>>> [Consulta: dic. 2014]
- OLIVARES, Silvia, et al. (2016). Evaluación del liderazgo organizacional y directivo en las escuelas de medicina en México. *Revista Innovación Educativa*, vol. 16, núm. 70 pp. 131-150. ISSN: 1665-2673. <<[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1665-26732016000100131](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732016000100131)>> [Consultado: dic. 2016].
- RODRÍGUEZ, Raquel, et al. (2003). El absentismo en la universidad: resultados de una encuesta sobre motivos que señalan los estudiantes para no asistir a clase. *Revista Aula Abierta*, vol. 82, pp. 117-145. Universidad de Oviedo. ISSN: 01210-2773. (Repositorio Institucional



ISSN: 2448 - 6574

Universidad de Oviedo) << <http://dspace.sheol.uniovi.es/dspace/handle/10651/26959> >>

[Consultado: dic. 2014]

RODRÍGUEZ, Ernesto (2005) Metodología de la investigación. La creatividad, el rigor del estudio y la integridad son factores que transforman al estudiante en un profesional de éxito. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. 186 páginas. ISBN 968 5748-66-7.

SALANOVA, Marisa, et al. (2005). Bienestar psicológico en estudiantes universitarios: facilitadores y obstaculizadores del desempeño académico. *Anales de Psicología*, vol. 21, núm. 1, pp. 170-180. Murcia España. ISSN edición impresa 0212-9728, ISSN edición web ([www.um.es/analesps](http://www.um.es/analesps)): 1695-2294. (Sistema de información científica Redalyc << <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16721116> >> [Consulta: dic. 2016] <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=16721116> [Consultado: dic. 2014]

VERA, José, et al. (2011), "Factores asociados al rezago en estudiantes de una institución de educación superior en México", *Revista Iberoamericana de Educación Superior (RIES)*, vol. III, núm. 7, pp- 41-56 México, UNAM-IISUE/Universia <<https://ries.universia.net/article/viewFile/81/139>> [Consultado: junio de 2016].

[www.secretariageestionestrategica.ipn.mx](http://www.secretariageestionestrategica.ipn.mx), Estadística Básica, Dirección de Evaluación, Instituto Politécnico Nacional, 2016. [Consultado: sept. 2016]

([http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/faccs/Organizacion%20Docente\\_Enfermeria\\_2016\\_2017\\_V%203.7.pdf](http://www10.ujaen.es/sites/default/files/users/faccs/Organizacion%20Docente_Enfermeria_2016_2017_V%203.7.pdf) ) [ Consultado: jun. 2016]

([www.industriales.upm.es/estudios/pod/](http://www.industriales.upm.es/estudios/pod/) ).[Consultado: jun. 2016]

Zabalza, M.A. (2012). Articulación y rediseño curricular: el eterno desafío institucional. *Revista de Docencia Universitaria. REDU*.Vol.10 (3) Octubre-Diciembre. Pp. 17-48 Recuperado el ( abril 2015) en <http://www.red-u.net/>