

MOVILIDAD ACADÉMICA, UN RECURSO PARA LA AUTOEVALUACIÓN EN LOS PLANES EDUCATIVOS DE LAS INGENIERÍAS

E. Ramírez Lazos¹
K. A. Maza Luna²
Z. Manzanares Gómez³

RESUMEN

Con el objetivo de contar con un programa educativo actualizado, el cual permita a los estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial de la Facultad de Estudios Superiores Aragón (FESAR) tener los conocimientos necesarios para realizar un intercambio académico a través de los diferentes programas de movilidad académica, en una Institución de Educación Superior (nacional y/o internacional) externa a la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), y a su vez que cubra con los requerimientos y las necesidades del campo laboral, se ha desarrollado un programa de cursos extracurriculares que apoyen a los estudiantes en el entendimiento y la comprensión de los contenidos académicos que estipula el actual Programa Educativo. Se determinó la implementación de estos cursos, después de analizar por medio de la metodología de las ocho disciplinas, los motivos por los cuales los estudiantes no llevaban a cabo los trámites necesarios para efectuar intercambios académicos mediante los programas de movilidad que ofrece la Universidad. A partir de la implementación de los diferentes tipos de cursos en la Facultad, se ha observado un incremento de los estudiantes que realizan algún tipo de movilidad académica, así como, una participación positiva por parte de los alumnos en la asistencia a estos cursos.

ANTECEDENTES

En la actualidad, la globalización ha generado que la competitividad entre las Instituciones de Educación Superior (IES) sea cada vez mayor, esto de acuerdo con las condiciones de oferta y demanda laboral, por lo que, la exigencia de los perfiles profesionales que les solicitan son cada vez más especializados, para ello, las IES generan diversas estrategias que les permitan satisfacer los requerimientos profesionales que los estudiantes de las ingenierías necesitan en el campo laboral.

Por ello, cada IES actualiza sus Programa(s) Educativo(s) (PE), con la finalidad de estar acorde a los requerimientos solicitados. Por tal motivo, las IES buscan e implementan convenios de vinculación a nivel nacional e internacional que les brinden a los estudiantes la oportunidad de desarrollar su formación académica en una institución ajena a sus contextos socio-económicos y culturales, con el objetivo de poder enriquecer y complementar su formación profesional, teniendo la certeza de que los conocimientos adquiridos son los suficientes en ambas instituciones.

La movilidad estudiantil tiene como finalidad que los estudiantes tengan la oportunidad de complementar su formación profesional tanto a nivel nacional como internacional, generando en estos un mayor entendimiento y criterio de lo que es la ingeniería a partir de distintos enfoques educativos. De esta manera, la movilidad académica estudiantil permite reconocer fortalezas y oportunidades de mejora de los PE de las distintas IES, fomentando así procesos

¹ Profesor de Asignatura. Facultad de Estudios Superiores Aragón de la Universidad Nacional Autónoma de México.
dmor.leo.15@hotmail.com

² Profesor de Asignatura. Facultad de Estudios Superiores Aragón de la Universidad Nacional Autónoma de México
maza.alejandro@gmail.com

³ Profesora de Asignatura. Facultad de Estudios Superiores Aragón de la Universidad Nacional Autónoma de México.
zuleymanzanares@gmail.com

de mejora continua entre pares académicos a niveles nacionales e internacionales, siendo el intercambio académico una herramienta que coadyuve con el desarrollo de los profesionistas de la ingeniería desde distintos contextos sociodemográficos.

El desarrollo de los PE debe considerar diferentes criterios de acuerdo con los distintos entornos, oportunidades de mejora educacional y las necesidades del mercado laboral, por lo que la vinculación entre distintas IES cuyos PE se desarrollen desde perspectivas similares, facilitaran el proceso de vinculación para la formación profesional de los estudiantes, este desarrollo se plantea en la Figura 1, indicando la relación entre estos puntos.

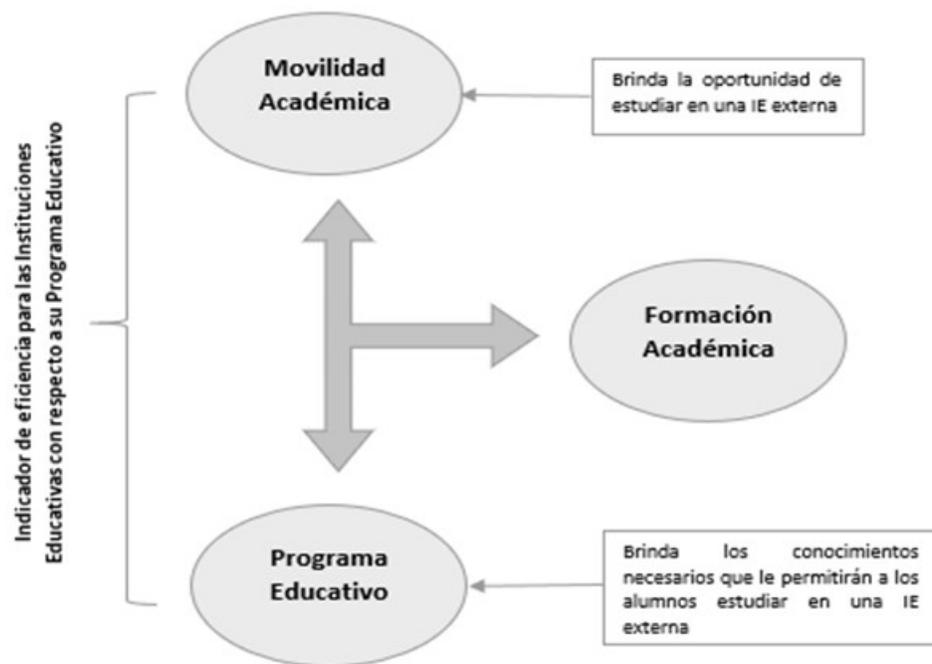


Figura 1. Descripción de la relación existente entre los Programas Educativos y la movilidad académica. Elaboración propia

Un problema podría identificarse cuando los PE mantienen enfoques diferentes con respecto a sus contenidos, o bien la evaluación para la medición del aprendizaje, ya que estas diferencias provocarían en los estudiantes disparidad de conocimientos, dando como resultado que se les dificulte llevar a cabo estudios de movilidad, lo que posteriormente obstaculizaría su correcto desarrollo formativo durante su trayectoria escolar.

Con base en lo anterior, resultaría importante la actualización para la mejora de los PE, debido a que estos juegan un papel importante para lograr las vinculaciones entre las distintas IES, así como, en el número de estudiantes interesados y que estén en posibilidad de llevar a cabo este tipo de aprendizaje educativo.

En la Facultad de Estudios Superiores Aragón (FESAR) a partir del periodo 2014 – 2015 el PE de Ingeniería Industria (IID) se ha contado con la acreditación por parte del Consejo de

Acreditación de la Enseñanza de las Ingenierías A.C. (CACEI) a nivel nacional, lo cual ha derivado en la constante mejora y actualización del PE, por lo que la UNAM ha logrado mantener los convenios de movilidad con diversas universidades nacionales e internacionales que fomentan el aprendizaje de las ingenierías.

METODOLOGIA

Hipótesis

La actualización del PE de IID de la FESAR brinda a los estudiantes los conocimientos académicos necesarios para realizar estudios en una IES externa a la UNAM a nivel nacional e/o internacional, así mismo, el tener un PE actualizado genera una mayor motivación en los estudiantes de instituciones externas interesados en cursar parte de sus estudios en la FESAR.

Definición del Problema de investigación

Para las universidades públicas y privadas, nacionales e internacionales en sus respectivos PE, es necesario primero hacer un análisis sobre las diversas problemáticas a las que se enfrentan, es por ello que la carrera de IID de la FESAR lleva a cabo diversas acciones con la finalidad de conocer las áreas de oportunidad del PE.

Tales acciones son:

- Cuestionarios de satisfacción
- Cuestionarios para alumnos egresados

A partir de los cuales se obtiene información referente a las necesidades o particularidades de acuerdo con la perspectiva del estudiante, los cuestionarios ayudaron a la identificación de las fortalezas y debilidades del PE, dando como resultado una solución remedial para el mejoramiento de las actividades académicas y el reforzamiento del aprendizaje sobre los temas de interés.

Tras la realización del análisis, la información obtenida por los cuestionarios, se han identificado diferentes puntos de mejora del PE, a partir de los cuales se generaron propuestas de acciones de mejora para la nivelación académica de las asignaturas de interés en el contexto de las ingenierías, así como actividades extracurriculares a favor aprendizaje académico.

Planeación y propuesta de solución

De acuerdo con las necesidades presentadas, se decidió implementar una metodología para la resolución de problemas que brindara resultados a corto plazo y que al mismo tiempo dieran pautas para la solución definitiva del problema, como resultado se optó por implementar la metodología de las ocho disciplinas (8D's).

La metodología de las 8D's habla sobre 8 actividades a realizar, las cuales contribuirán en la solución del problema a resolver.

De acuerdo con Gutiérrez (2014), cada una de las 8D's se refieren a:

1° D.- Establecer un grupo de trabajo para la solución del problema.

Formar un equipo de personas con la mezcla correcta de habilidades, experiencias y autoridad para resolver el problema e implementar las soluciones.

2° D.- Describir y delimitar el problema.

Se debe de tener una descripción clara del problema y delimitar exactamente lo que se atenderá.

3° D.- Desarrollar una solución temporal a manera de contención.

Es importante buscar una solución efectiva tanto para buscar que el problema no empeore como para atenuar un poco los efectos negativos.

4° D.- Encontrar la causa raíz del problema.

Empleando un análisis detallado, es necesario determinar la verdadera causa raíz del problema.

5° D.- Implementar acciones correctivas.

Decidir qué tipo de medida se tomarán para atender la causa problema. Se debe asegurar que las acciones correctivas propuestas no tengan efectos no deseados, finalmente, implementar la solución y determinar si son efectivas para la solución del problema.

6° D.- Implementar una solución permanente.

Con la experiencia del punto anterior, decidir soluciones principales y monitorear los resultados en el proceso.

7° D.- Prevenir la recurrencia del problema.

Prevenir que el problema no se vuelva a presentar a través de la difusión de los aprendizajes a niveles proceso, procedimientos e instrucciones de trabajo.

8° D.- Reconocer las contribuciones de los integrantes del equipo.

Comunicar lo hecho y los logros obtenidos, reconociendo en todo momento a las personas que conforman el equipo. Intentar replicar los aprendizajes en otras áreas de la organización.

Las soluciones que se llevaron a cabo durante la ejecución de la metodología se ven reflejados en la Tabla 1.

Tabla 1. Aplicación de la 8 Disciplinas.

8 DISCIPLINAS		
Disciplina	Consideraciones	Aplicación
1° D	Al tratarse de un problema que afecta a toda la población estudiantil de IID, fue necesario crear un equipo de trabajo multidisciplinario que abarcara distintas áreas dentro del PE de IID.	El equipo de trabajo se integró por las áreas de: <ul style="list-style-type: none"> • Vinculación académica. • Jefatura de carrera de IID. • Docentes de la facultad. • Estudiantes inscritos de IID.
2° D	Se debe revisar el contenido del PE de la carrera de IID para conocer si los temas están a la par de los demás PE de la diferentes IE.	Los alumnos de IID de la FESAR no están participando en el programa de movilidad académica.
3° D	Debe de ser una solución que involucre al mayor número de estudiantes durante la implementación.	Ayudar a los estudiantes con el entendimiento de temas de interés mediante cursos complementarios.
4° D	Utilizar una herramienta de mejora continua que identifique la raíz del problema.	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar diagrama de Ishikawa. • Utilizar análisis FODA.
5° D	Deben ser soluciones de acción inmediata, que no representen un costo monetario, y que beneficien al mayor número de estudiantes de la carrera de IID. Las soluciones deben de estar alcance de la FESAR, tomando en cuentas aspectos como: infraestructura,	<ul style="list-style-type: none"> • Aumentar y mantener cursos (curriculares y extracurriculares) que ayuden a la nivelación y reforzamiento

Disciplina	Consideraciones	Aplicación
7° D	<p>Se deberá monitorear el avance académico de los estudiantes de IID para conocer las áreas de debilidad que presenten en su trayectoria escolar, de ser necesario se tendrá que recurrir a acciones de corrección inmediata para la nivelación académica de los alumnos.</p> <p>Se trabajará para aumentar el acercamiento académico entre alumnos y profesores y de esta manera prevenir la deficiencia escolar en los alumnos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Monitorear el número de alumnos que realizan Intercambio Académico. • Detectar los temas de interés de los estudiantes que requieran de algún tipo de complemento para el entendimiento y dominio del mismo. • Generar mayor difusión a los programas de Intercambio Académico Nacionales e Internacionales • Promover el PE de IID en IE nacionales e internacionales con la finalidad de recibir a estudiantes externos a la UNAM.
8° D	Se tienen que considerar a todos los integrantes del grupo.	<ul style="list-style-type: none"> • Se reconoce y felicita a todos los integrantes del equipo que ayudaron a la resolución del problema.
	recursos tecnológicos, planta docente y recursos bibliográficos disponibles en la biblioteca.	<p>del aprendizaje educativo en los estudiantes de IID</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitorear la enseñanza de los temas que se imparten en el PE de tal forma que sean comprensibles para todos los estudiantes.
6° D	Se tendrá que aumentar o implementar un medio de monitoreo que permita llevar un control sobre las soluciones planteadas.	<p>Ampliar y difundir el número de cursos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Asesorías de temas de interés para los alumnos de IID. • Cursos intersemestrales (nivelación, curricular y extracurricular).

A partir de las soluciones obtenidas de la metodología de las 8D's se implementaron cursos curriculares y extracurriculares que permitieran a los estudiantes interesados tener una opción más para la comprensión y el entendimiento de los contenidos temáticos de las asignaturas que marca el PE, con el objetivo de nivelar o mejorar el grado de conocimientos adquiridos de los estudiantes de la FESAR, lo cual les permita mayor facilidad de estudiar en una IES externa a la UNAM.

En este caso particular se tomó como muestra a toda la población estudiantil de la carrera de IID, sin embargo, cabe aclarar que los cursos no son obligatorios, por lo que la asistencia a los mismos, depende de las posibilidades e intereses propios de los estudiantes.

Evaluación de las acciones de solución

El PE de IID contó con la participación del programa de vinculación académica a partir del periodo 2014-1, hasta el ciclo escolar del 2016-1 se registraron nueve alumnos que realizaron intercambios académicos en diferentes sedes internacionales, sin embargo, en el segundo periodo que abarca del semestre 2016-2 hasta el periodo 2019-1, se incrementó el número de alumnos que realizaron algún tipo de intercambio, llegando hasta treinta y siete participantes, dando un total de cuarenta y seis estudiantes en este lapso de tiempo como se muestra en la Tabla 2.

Tabla 2. *Alumnos de IID de la FESAR que han realizado movilidad estudiantil saliente.*

Semestre	Movilidad Académica Internacional Saliente	Total de alumnos que han realizado Movilidad Académica
2014-1	1	9
2014-2	1	
2015-1	2	
2015-2	3	
2016-1	2	
2016-2	8	37
2017-1	2	
2017-2	7	
2018-1	6	
2018-2	12	
2019-1	2	

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar que el porcentaje de aumento en el número de los estudiantes durante el segundo periodo fue cuatro veces mayor en comparación al primero, lo que indica que las actividades que se llevaron a cabo para la mejora del aprendizaje y nivelación resultaron de forma eficiente. Así mismo, durante el segundo periodo se tuvieron dos alumnos de universidades extranjeras que decidieron cursar un semestre en la FESAR, como se observa en la Tabla 3

Tabla 3. *Alumnos de IID que han realizado movilidad estudiantil entrante en la FESAR.*

Semestre	Movilidad Estudiantil Internacional Entrante	País de Procedencia	Institución Educativa Perteneciente
2017-1	1	Brasil	Centro Universitario SENAC
2018-2	1	Colombia	Universidad Antonio Nariño

Fuente: Elaboración propia

RESULTADOS

Como resultado de las soluciones enfocadas en mejorar la comprensión de los temas de las diversas asignaturas del PE de la carrera de IID, se crearon grupos de asesorías de aquellas materias identificadas con un alto grado de dificultad para su comprensión. En la Figura 2 se observa un ejemplo de estos cursos que se programaron durante el semestre 2019-1 en la FESAR.

PROGRAMACIÓN DE ASESORÍAS (AGOSTO – SEPTIEMBRE)				
INGENIERÍA INDUSTRIAL				
LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES
C. Ruth Arana Flores Brambila Álgebra 13:00 a 15:00 hrs. Lugar: sefarsa.de.comers	C. Francisco Espaza Ecuaciones Diferenciales Probabilidad y estadística Cálculo diferencial e integral 13:00 a 15:00 hrs. Lugar: A302	Fs. Luis Armando Vieyra Relayo Cálculo diferencial e integral 11:30 a 13:30 hrs. Lugar: A304	Fs. Luis Armando Vieyra Relayo Taller de solución de ejercicios de cálculo 08:00 a 09:00 hrs. Lugar: A304	Fs. Amador Gómez Monreal Álgebra Cálculo diferencial e integral Geometría 11:15 a 12:15 hrs. Lugar: A302
C. Sergio Romero Álgebra lineal Cálculo diferencial e integral Ecuaciones diferenciales 14:00 a 15:00 hrs. Lugar: A304	Ing. Juan Alfonso González Sergiochi Álgebra Cálculo diferencial e integral Geometría 13:30 a 15:00 hrs. Lugar: A318	C. Ruth Arana Flores Brambila Álgebra 13:00 a 15:00 hrs. Lugar: sefarsa.de.comers	C. Francisco Espaza Ecuaciones Diferenciales Probabilidad y estadística Cálculo diferencial e integral 13:00 a 15:00 hrs. Lugar: A302	Ing. Esteban Ramírez Lazos Álgebra 12:00 a 13:00 hrs. Lugar: A304
Ing. Héctor Omar Israel Baulista Martínez Química y dinámica 14:00 a 16:00 hrs. Lugar: sefarsa.de.comers	Ing. Héctor Omar Israel Baulista Martínez Química y dinámica 14:00 a 16:00 hrs. Lugar: sefarsa.de.comers	Ing. Juan Alfonso González Sergiochi Álgebra Cálculo diferencial e integral Geometría 13:30 a 15:00 hrs. Lugar: A318	Ing. Héctor Omar Israel Baulista Martínez Química y dinámica 14:00 a 16:00 hrs. Lugar: sefarsa.de.comers	Ing. Juan Alfonso González Sergiochi Álgebra Cálculo diferencial e integral Geometría 13:30 a 15:00 hrs. Lugar: A318

Figura 2. Grupos de asesorías en la FESAR. Recuperado de Facebook IID FESAR

Así mismo, para reducir el número de asignaturas reprobadas en la población estudiantil, se crearon cursos intersemestrales enfocados a preparar académicamente a los estudiantes interesados para presentar y acreditar exámenes extraordinarios de las asignaturas identificadas con alto índice de reprobación. En la Figura 3 se observa un ejemplo de los cursos intersemestrales que se llevaron a cabo en la FESAR durante el semestre 2019-1.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES ARAGÓN INGENIERÍA INDUSTRIAL CURSOS INTERSEMESTRALES PARA ALUMNOS CICLO 2019-1				
No.	NOMBRE DEL CURSO	NOMBRE(S) DEL(LOS) PONENTE(S)	FECHA Y HORARIO	GRUPO/SALÓN
1.	Cálculo diferencial e integral	C. Raúl Gómez Mejía	7 al 11 de Enero 9:00 a 13:00 Hrs.	Por confirmar
2.	Preparación para examen extraordinario de ecuaciones diferenciales	C. Raúl Gómez Mejía	7 al 11 de Enero 14:00 a 18:00 Hrs.	Por confirmar
3.	Fundamentos de mecánica de sólidos	C. Raúl Gómez Mejía	14 al 18 de Enero 9:00 a 13:00 Hrs.	Por confirmar
4.	Mecánica de fluidos en conductos a presión	C. Raúl Gómez Mejía	21 al 25 de Enero 9:00 a 13:00 Hrs.	Por confirmar
5.	Preparación para examen extraordinario de cálculo diferencial e integral	Fs. Luis Armando Vieyra Relayo	7 al 11 de Enero 7:00 a 11:00 Hrs.	A302
6.	Introducción a la Simulación 3D con Ansys Logic	Ing. Héctor Omar Israel Baulista Martínez	21 al 25 de Enero 10:00 a 14:00 Hrs.	Sala de cómputo 8
7.	Introducción al álgebra lineal	Ing. Kiev Alejandro Maza Luna	7 al 11 de Enero 9:00 a 13:00 Hrs.	A304
8.	Introducción a cálculo vectorial	Lic. Amador Gomez Monreal	7 al 11 de Enero 8:45 a 12:45 Hrs.	A303
9.	Preparación para examen extraordinario de probabilidad y estadística	Ing. Jazmani Arturo Ramirez Diaz	14 al 18 de Enero 9:00 a 13:00 Hrs.	A305
10.	Seguridad en los trabajos peligrosos	Ing. Jazmani Arturo Ramirez Diaz	7 al 11 de Enero 9:00 a 13:00 Hrs.	A3011
11.	Six SIGMA Nivel Green Belt	Ing. David Israel Butanda Alvarez	7 al 11 de Enero 17:00 a 20:00 Hrs.	Sala de cómputo 6
12.	Preparación para examen extraordinario de ingeniería Plásticos	Ing. Christian Pimentel	7 al 11 de Enero 10:00 a 14:00 Hrs.	A212
13.	Preparación para el examen extraordinario de cálculo diferencial e integral.	Ing. Esteban Ramírez Lazos	7 al 11 de Enero 10:00 a 14:00 Hrs.	A213
14.	Desarrollo de plantillas para trabajo en lámina metálica "Platería" (cupo limitado a 12 personas)	M. en I. Sabino Honny Escamilla Talzoa	8 al 11 de Enero 14:00 a 18:00 Hrs.	Sala de juntas de LI
15.	Preparación para el examen extraordinario de álgebra lineal.	Dra. Nelly Rigaud Tellez	7 al 11 de Enero 09 a 13:00 Hrs.	Sala de cómputo 9
16.	Preparación para el examen extraordinario de aplicaciones de propiedades de la materia	M. en A. Tonartzin Ramirez Perez	7 al 11 de Enero 15 al 19:00 Hrs.	A303
17.	Preparación para el examen extraordinario de investigación de operaciones I	Ing. Mario León López	7 al 11 de Enero 09 a 13:00 Hrs.	A214
18.	Liderazgo y el pensamiento Sistemico	M. en A. Arturo Siskano Coronel	Cuarta Sesión 21 al 25 de enero Lunes 21 de enero señalcomercial	A302
19.	KAIZEN - Metodología y aplicaciones	Ing. Ernesto Arroyo Figueroa	14 al 18 de Enero 16 a 20:00 Hrs.	A306
20.	Procesos químicos industriales/intercambadores y reacciones	Ing. Alfredo Montaño Serrano	7 al 11 de Junio 14:00-18:00 Hrs.	Sala de cómputo
21.	Metodologías y herramientas para la gestión de proyectos	Ing. Aldo Tristan	14 al 18 de Enero 16 a 20:00 Hrs.	A304

Figura 3. Grupos de asesorías en la FESAR. Recuperado de Facebook IID FESAR

Como resultado de incrementar cursos académicos de nivelación y extracurriculares, los estudiantes de la carrera de IID han aumentado sus opciones de aprendizaje, lo que les ha permitido lograr un aumento en el número de alumnos que han realizado movilidad académica, como se aprecia en la Figura 4.



Figura 4. Estudiantes de IID que han estudiado en una IE extranjera. Elaboración Propia

De la información anterior, los países que han visitado los alumnos de Ingeniería Industrial como parte del programa de movilidad estudiantil se encuentran:

- Argentina
- Canadá
- Colombia
- España
- Estados Unidos de Norte América
- Paraguay

Mientras que, los países procedentes de los alumnos que han cursado un semestre en la FESAR son:

- Colombia
- Brasil

Las actividades académicas que se llevaron a cabo durante los intercambios realizados por los alumnos de IID de la FESAR, y los cuales se ven reflejados en la Figura 5 fueron:

- Estancias de investigación
- Perfeccionamiento del idioma inglés
- Estancias semestrales

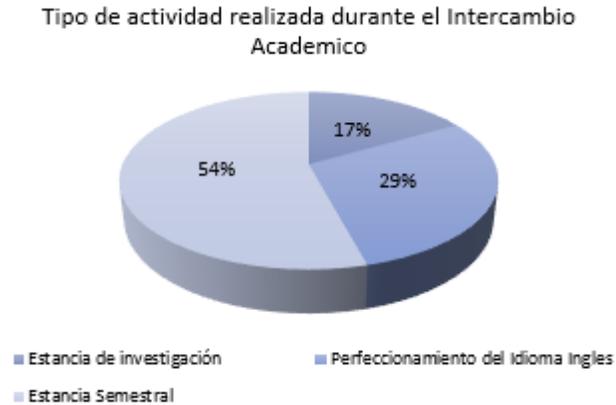


Figura 5. Actividad realizada durante la movilidad académica de los estudiantes de IID.

CONCLUSIONES

Como se pudo observar en la Figura 2, hubo un aumento en la participación por parte de los estudiantes de IID que realizaron movilidad académica a nivel internacional, derivado de la implementación de acciones remediales que se propusieron, justificando de esta forma que la actualización de los PE que se imparten en las IE juega un papel importante para el desarrollo de la movilidad académica de los estudiantes.

Es importante destacar que las salidas y entradas de estudiantes tanto nacionales como internacionales es un indicador (aunque no el único), de que los PE que se están desarrollando en las diferentes IES tienen el mismo grado de conocimientos necesarios para la formación de los estudiantes de las ingenierías, generando de esta forma un punto de referencia para la constante mejora de los PE, entre las diversas instituciones.

Sin embargo, los resultados obtenidos a través de la investigación realizada, no significa que sea la única alternativa de solución para la mejora de los PE, el alcance del presente trabajo es una propuesta que se ha llevado a cabo y que dio resultados favorables en la FESAR específicamente para la carrera de IID, sin embargo, esta puede ser mejorada y/o adaptada a las necesidades que existan en cada IE, por lo que puede existir una variación en los resultados finales. Finalmente, se hace hincapié en la búsqueda e implementación de la mejora continua en el aspecto académico, dado que el entorno del que se forma parte, constantemente se modifica y requiere de nuevas y mejores estrategias de solución, las cuales los egresados de las ingenierías de todas las IE deberán saber afrontar de forma eficaz y eficiente.

BIBLIOGRAFIA

Gutiérrez, H. (2014). *Calidad y Productividad* (4ª Ed.). México: Mc Graw Hill