

Curso de álgebra básica apoyado con materiales didácticos en línea

Liliana Castañón Ayala y Francisco Sánchez Mares



Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

2017

INEE
Instituto Nacional para la
Evaluación de la Educación
México

Prácticas Innovadoras
Curso de álgebra básica apoyado con materiales didácticos en línea

Primera edición 2017

Coordinación

Sandra Isabel Martínez Ruiz

Autores

Liliana Castañón Ayala

Francisco Sánchez Mares

Revisión

Ana Cecilia Álvarez Loera (DINEE- Aguascalientes)

Coordinación editorial

Blanca Estela Gayosso Sánchez

Diseño

Martha Alfaro Aguilar

D.R. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación
Barranca del Muerto 341, Col. San José Insurgentes,
Del. Benito Juárez, C.P. 03900, Ciudad de México.

La coordinación de esta publicación estuvo a cargo de la Dirección General de Investigación e Innovación. El contenido, la presentación, así como la disposición en conjunto y de cada página de esta obra son propiedad del INEE. Se autoriza su reproducción por cualquier sistema mecánico o electrónico para fines no comerciales.

Cítese de la siguiente manera:

Castañón, L. y Sánchez, F. (2017). *Curso de álgebra básica apoyado con materiales didácticos en línea*. Serie: Prácticas Innovadoras. México: INEE.

Consulte el Catálogo de publicaciones en línea: inee.edu.mx





Presentación

La Dirección General de Investigación e Innovación (DGII) del Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación (INEE), a través de la Dirección de Innovación y Proyectos Especiales (DIPE), creó en 2016 el proyecto “*Documentación de buenas prácticas en innovación y evaluación educativa*”, con la finalidad de que docentes, directivos, supervisores, asesores técnico pedagógicos y jefes de enseñanza de la educación obligatoria, cuenten con un espacio para compartir la experiencia de su quehacer educativo.

Una Práctica Innovadora (PI), se entiende como el conjunto de acciones que se realizan con un propósito claro, que busca mejorar una situación específica o solucionar un problema identificado en el aprendizaje de los estudiantes, en la convivencia, o en la gestión escolar; a través de la incorporación de elementos o procesos que no se hayan utilizado con anterioridad en el contexto específico en que se planearon y llevaron a cabo.

La innovación está presente, a través del uso de materiales o espacios de una herramienta tecnológica, de la incorporación de una técnica didáctica, o de la puesta en práctica de un proceso novedoso que utilicen en el desarrollo de su práctica, por ello es necesario que se haga explícito y se refiera al contexto en el que se utiliza.

Procedimiento

El proceso de documentación de la Práctica que se comparte en esta serie, además del componente innovador, incluye un proceso de evaluación que da cuenta del logro o de los avances que se tuvieron en su puesta en marcha.

La narración es amplia y detallada, de tal forma que actores educativos del mismo nivel y tipo educativo, la puedan ejecutar, con las adecuaciones que consideren necesarias para su medio.

Las prácticas innovadoras compartidas mediante este proyecto, son publicadas en el micrositio del INEE http://www.inee.edu.mx/index.php/index.php?option=com_content&view=article&layout=edit&id=2497

Ciudad de México, junio 2017



Datos generales

Autor(es)

- Liliana Castañón Ayala
- Francisco Sánchez Mares

Localidad

- Arteaga, Aguascalientes

Nivel y tipo educativo

- Bachillerato Tecnológico

Ámbito de intervención (docencia, dirección, supervisión, coordinación, ATP)

- Docencia





1

Situación a mejorar

El curso de inducción tiene la intención de reforzar los conocimientos de álgebra de los estudiantes, a fin de atender el poco dominio que presentan los estudiantes sobre este tema, lo cual pone en riesgo el no acreditar la asignatura de Cálculo Diferencial, la cual, está ubicada en la retícula de todas las carreras en el primer semestre de los programas educativos del Instituto y presenta índices de reprobación y deserción altos.

2

Diagnóstico

El día uno del curso de inducción se aplicó un examen diagnóstico a los estudiantes (Anexo 1), el cual abordó conocimientos básicos de álgebra como: Operaciones entre polinomios, factorización y solución de ecuaciones de primer y segundo grado. Todos estos temas son tratados en Educación Medio Superior: Matemáticas I y son base para cálculo diferencial (Matemáticas 4) e integral (Matemáticas V). El tiempo dispuesto para esta actividad fue de una hora, el diagnóstico se aplicó a dos grupos de 38 estudiantes recién egresados de Educación Media Superior, quienes ingresarían en el ciclo agosto – diciembre 2016 en uno de los programas educativos del Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga (ver Figura 1).

Programa Educativo	Cantidad de estudiantes
Ingeniería en Gestión Empresarial (IGE)	21
Ingeniería Logística (ILOG)	16
Ingeniería Mecatrónica (IMCT)	16
Ingeniería Industrial (IIND)	23
Total	76

Figura 1. Número de estudiantes por programa educativo

A continuación, se muestran los resultados del diagnóstico obtenidos por programa educativo, los cuales están sobre una escala de 100 (Figura 2).

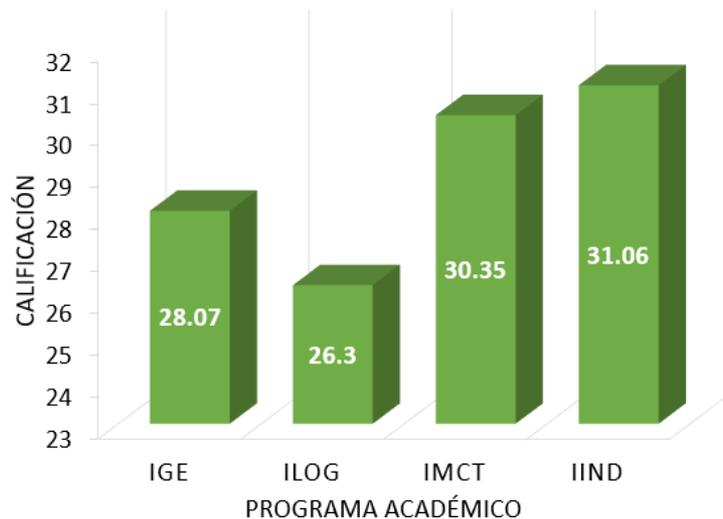
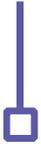


Figura 2. Promedio de calificaciones del examen diagnóstico por programa académico



Los resultados del diagnóstico aplicado a los estudiantes del curso de álgebra (Figura 2) son similares a los reportados en la prueba Plan Nacional para la Evaluación de los Aprendizajes (PLANEA). La Figura 3 presenta los resultados obtenidos en el área de Matemáticas por estudiantes de la región en el 2015.

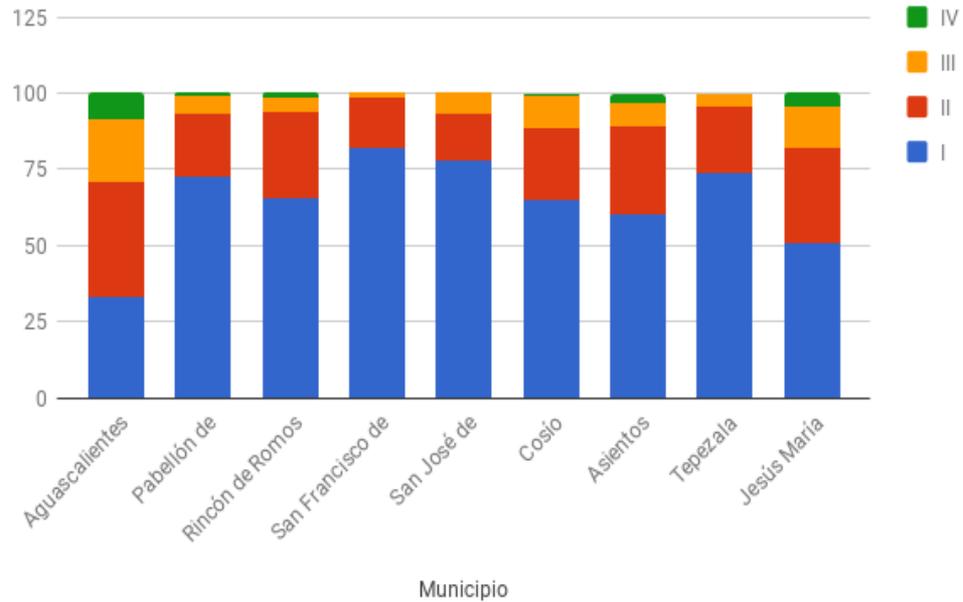
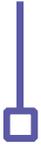


Figura 3. Porcentajes obtenidos en la prueba PLANEA 2015, para educación media superior en el área de Matemáticas.





En promedio el 68% de los estudiantes, del último año de Bachillerato a quienes se aplicó la prueba se encuentran en el nivel I (más bajo) y de acuerdo a la descripción de la prueba PLANEA:

“Los estudiantes que se ubican en este nivel tienen un conocimiento insuficiente de los aprendizajes clave incluidos en los referentes curriculares. Esto refleja mayores dificultades para continuar con su trayectoria académica.”

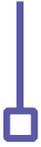
El 23% de los estudiantes, alcanzaron el nivel II, donde se tiene un manejo elemental de los conocimientos curriculares. Los resultados para cada uno de los niveles, en la prueba de Matemáticas, se muestran en la Tabla 3.

Municipio	I	II	III	IV
Aguascalientes	33	38	21	8
Pabellón de Arteaga	73	21	6	1
Rincón de Romos	66	28	5	1
San Francisco de los Romo	82	17	2	0
San José de Gracia	78	15	7	0
Cosío	65	24	11	1
Asientos	60	29	8	3
Tepezalá	74	22	4	1
Jesús María	51	31	13	4
Promedio	64	25	8	2

Tabla 3. Promedio del porcentaje de estudiantes por nivel alcanzado en la prueba de Matemáticas (PLANEA, 2015)

Con base en los datos recabados se procedió a tomar medidas para mejorar el desempeño de los estudiantes en el área de álgebra.





3

Contexto

El Instituto Tecnológico de Pabellón de Arteaga se encuentra ubicado al norte - centro del Estado de Aguascalientes, en el municipio de Pabellón de Arteaga; y contaba hasta el 2015 con 46,473 habitantes, se encuentra comunicado por carreteras pavimentadas, el grado promedio de escolaridad es de 8.6 (está a poco de alcanzar la educación secundaria terminada), y el porcentaje de población que cuenta con un empleo es del 91.6%.

De los jóvenes que participaron en el curso de álgebra sólo diez habían estudiado su Educación Media Superior en la capital, mientras que el resto provenían de municipios del norte de Aguascalientes.

Los estudiantes que provienen de la capital tienen como característica que ya cursaron uno o dos semestres en otras instituciones de Educación Superior del estado o que no fueron aceptados en la facultad a la que pretendían ingresar. Por otro lado, los estudiantes del norte se inscribieron por convicción, ya que la institución a sus nueve años de creación se ha posicionado como una excelente opción para los jóvenes.

Los docentes que imparten el curso tienen un grado de ingeniería y maestría en Ingeniería Química, son egresados del Tecnológico Nacional de México y cuentan con más de diez años de experiencia en la docencia. Es importante mencionar que en su trayectoria cuentan con cursos y diplomados en educación basada en competencias, microenseñanza y aplicación de las Tecnologías de la Información a la enseñanza.

4

Descripción de las actividades

Actividades previas al curso de álgebra.

Previo al curso de álgebra con la intención de reforzar las actividades de aprendizaje en clase y en el hogar, los autores de este trabajo diseñaron un blog y un canal de YouTube, ambos de libre acceso para todos los estudiantes interesados en el área, no importando su ubicación geográfica.

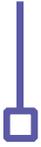
En el blog se encuentran cargados ejercicios para clase y tareas que permitan reforzar los conocimientos adquiridos, mientras que en el canal de YouTube se pueden consultar vídeos con los temas del curso de álgebra. La ventaja del canal de YouTube es que los estudiantes pueden consultarlo en el lugar y a la hora que deseen, no obstante, requieren un dispositivo con conexión a internet. La Tabla 5 presenta las direcciones de internet del blog y del canal de YouTube.

Recurso	Dirección de internet
Blog	http://cctmexico.blogspot.mx
Canal de You Tube	https://www.youtube.com/cctmexico

Tabla 5. Dirección de internet del blog y del canal de YouTube.

Actividades en el curso de álgebra.

El curso de álgebra consta de 20 horas clase, repartidas en 4 horas diarias, durante 5 días consecutivos. Los temas abordados se pueden ver a detalle en el Anexo 2 y abarcan operaciones entre monomios y polinomios, productos notables, factorización, solución de ecuaciones de primero y segundo grado. Todos estos temas son tratados a profundidad en la materia de Matemáticas 1 de Educación Media Superior.



A continuación, se describen las actividades realizadas en el curso de álgebra:

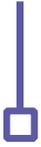
El día uno, posterior al diagnóstico se procedió a iniciar la primera sesión con una breve dinámica donde se le pidió al estudiante compartiera su nombre, Institución de procedencia y carrera a la que ingresaría.

Cada sesión tenía la siguiente estructura:

- El docente explicaba tres ejemplos tipo del tema bajo análisis. La Tabla 6 presenta los ejercicios resueltos por el profesor del tema de solución de ecuaciones de primer grado, en ella se puede observar que los casos son presentados a los jóvenes en un orden de menor a mayor complejidad, es decir, el tercer ejemplo requiere más conocimientos de álgebra que los dos anteriores.
- El docente solicitaba a los estudiantes ingresar al blog* mediante su celular para resolver los 15 ejercicios que ya se encontraban en línea, es importante mencionar que cada ejercicio tiene las respuestas incluidas con la intención de que el alumno valide sus desarrollos.
- Al terminar cada tema los profesores dejaban la tarea a los estudiantes, la cual también se encontraba ubicada en el blog acompañada de los vídeos que estaban como apoyo del canal de YouTube**.

Ejemplo	Conocimientos requeridos
$2x+3-5x+8=-2x+7+3x+12$	Simplificación de términos semejantes, despejes
$-13y-(y-4)^2+8(2y-3)=8-(y+5)(y-5)-10(y+1)$	Simplificación de términos semejantes, despejes, jerarquía de operaciones y productos notables.
$\frac{1}{3z}\left(2-\frac{z}{2}\right)-\frac{2}{3}+\frac{1}{4z}\left(10-\frac{5z}{3}\right)=\frac{1}{z}\left(5+\frac{z}{4}\right)$	Simplificación de términos semejantes, despejes, jerarquía de operaciones, productos notables y operaciones con fracciones.

Tabla 6. Ejercicios expuestos por el docente del tema de solución de ecuaciones de primer grado.



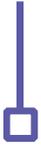
*El blog se encuentra organizado por el tema de álgebra de interés (véase Anexo 2) y contiene ejercicios para la clase, para realizarse como tarea y vídeos con la explicación del tema. Es importante mencionar que los ejemplos que presentó el docente en el aula son los mismos que se revisan en los vídeos, por lo tanto, el estudiante puede repetir la clase las veces que considere necesario.

**Una ventaja de los vídeos es que permiten interactuar al docente con el estudiante, ya que el joven puede plantear su duda en el canal de YouTube y a la brevedad puede ser resuelta por el profesor como se muestra en la Figura 6:



Figura 6. Interacción entre estudiante y docente en el canal de vídeos.

El último día del curso se aplicó un examen para analizar el aprovechamiento de los jóvenes, así como una encuesta para conocer su opinión sobre la metodología aplicada.



5

Componente innovador

Los autores de este trabajo proponen el uso de un blog ya que por sí mismo es un curso de álgebra completo y permite a los estudiantes construir su propio conocimiento incluso sin asistir a la institución.

El blog es de libre acceso, se puede ingresar en cualquier parte del mundo, es gratuito y está disponible las 24 horas del día. Los materiales del blog, están pensados para utilizarse independientemente sin tener tutorías o acompañamiento.

Presenta una ventaja para instituciones que no cuentan con los medios para ofrecer a los estudiantes este apoyo en su preparación. Otro factor importante es, que si el uso del blog se extiende a más grupos estandariza la forma en que se abordan los contenidos temáticos, así que, si una institución contrata un nuevo docente, ya tiene una base para adaptar el curso a su estilo de enseñanza en el aula.



6

Resultados

Los resultados del examen aplicado el último día del curso muestran una mejoría en las calificaciones de los estudiantes, no obstante, la calificación sigue siendo no aprobatoria. La Figura 7 muestra la comparación de los dos exámenes, en ella se puede observar que el programa educativo que presentó mejor desempeño en el examen final fue en el programa de Ingeniería Industrial.

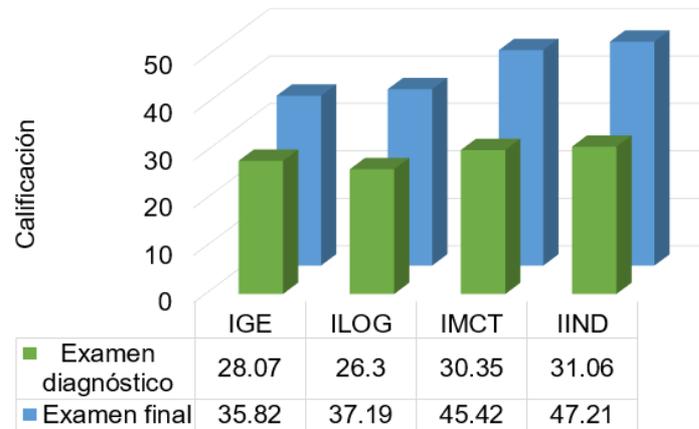
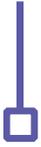


Figura 7. Comparación de examen diagnóstico y examen final.



También se evaluó el uso del Blog en el curso de álgebra, se hizo de forma electrónica, utilizando un formulario de Google, constó de 9 preguntas relacionadas con el Blog, y 9 preguntas relacionadas con los vídeos de apoyo a las explicaciones. Se utilizó la escala de 1 a 5, donde 1 es la calificación más baja y 5 la calificación más alta.

De los 76 estudiantes, 56 evaluaron los contenidos del Blog. A continuación, se muestra la percepción en general del Blog y los vídeos utilizados. En relación a la calificación que le darían al Blog, el 78.6% de los estudiantes, dan la calificación más alta, como se muestra en la Figura 8, y en relación a los vídeos, el 62.5% de los estudiantes les dan una calificación de excelente, de acuerdo a la Figura 9:

¿Qué calificación le darías al Blog?

56 responses

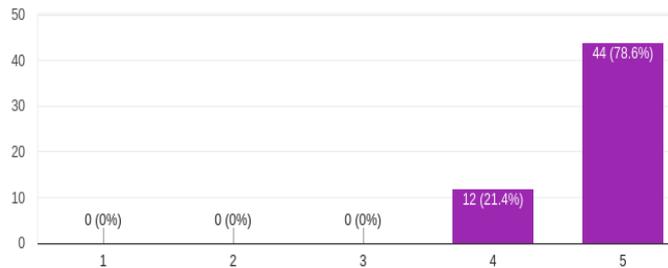


Figura 8. Calificación que los estudiantes dan en general al Blog

¿Qué calificación le darías a los vídeos?

56 responses

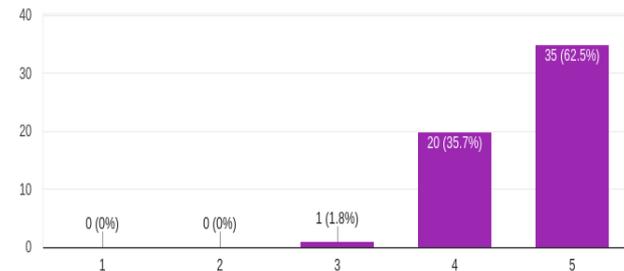


Figura 9. Calificación que los estudiantes dan en general a los vídeos

7

Fuentes de información

Andrade, J. D. (2015). ¿Qué estrategias de enseñanza y aprendizaje fomentan el desarrollo de la capacidad creativa en estudiantes de preparatoria presencial en el aprendizaje efectivo en el área de ciencias sociales? *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*,3(6), 237.

Admiraal, W., Louws, M., Lockhorst, D., Paas, T., Buynsters, M., Cviko, A., . . . Kester, L. (2017). Teachers in school-based technology innovations: A typology of their beliefs on teaching and technology. *Computers & Education*,114, 57-68.

Espinoza-Ortiz, C. (2015). Estrategias de aprendizaje implementadas por estudiantes de sexto grado de primaria a partir del uso de computadoras e Internet en un modelo 2:1, como apoyo a los procesos de aprendizaje curricular en Ciencias y Estudios Sociales. *Revista Educación*,39(2), 1.

Instefjord, E. J., & Munthe, E. (2017). Educating digitally competent teachers: A study of integration of professional digital competence in teacher education. *Teaching and Teacher Education*,67, 37-45.

Kim, M. K., Xie, K., & Cheng, S. (2017). Building teacher competency for digital content evaluation. *Teaching and Teacher Education*,66, 309-324.

Morales-López, Y. (2015). Uso de tecnología en la educación: las habilidades básicas del maestro de primaria en la clase de matemática. *Revista Tecnología en Marcha*,28(4), 108.

Parker, P. D., Martin, A. J., Colmar, S., & Liem, G. A. (2012). Teachers' workplace well-being: Exploring a process model of goal orientation, coping behavior, engagement, and burnout. *Teaching and Teacher Education*,28(4), 503-513.

Sandoval, J. O., & Santoyo, A. S. (2015). Acceso y uso de los dispositivos portátiles de la población estudiantil de primaria a bachillerato: Estudio de caso en Ensenada, México. *Actualidades Investigativas en Educación*,15(3).

Seidel, T., Blomberg, G., & Renkl, A. (2013). Instructional strategies for using video in teacher education. *Teaching and Teacher Education*,34, 56-65. doi:10.1016/j.tate.2013.03.004

Trujillo, L. A., Sepúlveda, G. C., & Montoya, M. S. (2015). Atributos de la innovación en el marco del movimiento educativo abierto para desarrollar competencias matemáticas. *Actualidades Investigativas en Educación*,15(3).

ANEXO 1: Examen Diagnóstico aplicado

Examen diagnóstico Agosto 2016

Nombre: _____
Carrera a la que vas a ingresar: _____

1. Sin omitir procedimientos y de manera ordenada resuelve la siguiente suma de polinomios:

$$\left(\frac{2}{3}x^2 - \frac{3}{4}xy + \frac{7}{8}y^2\right) + \left(\frac{5}{3}xy - \frac{12}{5}y^2 + \frac{3}{4}y^3\right) - (6x^2 + 7xy - 2y^2)$$

20 puntos

2. Sin omitir procedimientos y de manera ordenada resuelve la siguiente multiplicación de polinomios:

$$(-4xy + 12x^2 - 5y^2)(-3y + 2x)$$

10 puntos

3. Sin omitir procedimientos y de manera ordenada realiza la siguiente reducción de términos:

$$-(x + y) + [3x - 2y + \{-8x - 5y - (6x - 8y - 7y)\} - 6x]$$

10 puntos

4. Realiza la siguiente factorización: $25x^2 - 16y^8$

10 puntos

5. Realiza la siguiente factorización: $x^2 + 7x + 10$

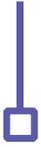
10 puntos

6. Resuelve la siguiente ecuación de primer grado: $2x + 3 - 5x + 8 = -2x + 7 + 3x + 12$

20 puntos

7. Resuelve la siguiente ecuación cuadrática: $2x^2 + 6x - 56 = 0$

20 puntos



ANEXO 2: Programa de álgebra abordado en el curso.

Tema	Tiempo (horas)
Examen diagnóstico.	1
1. Operaciones y simplificación de expresiones algebraicas.	
1.1. Suma y resta.	1
1.2. Producto.	1
1.3. División.	1
2. Solución de ecuaciones lineales.	
2.1. Ecuaciones lineales.	1
2.2. Sistemas de ecuaciones lineales con dos incógnitas.	1
2.3. Aplicaciones.	1
3. Productos notables.	1
3.1. Binomios conjugados.	1
3.2. Binomios con término común.	1
3.3. Binomio al cuadrado.	1
3.4. Binomio al cubo.	1
4. Factorización.	
4.1. Diferencia de cuadrados.	1
4.2. Trinomio cuadrado perfecto.	1
4.3. Trinomio x^2+bx+c .	1
4.4. Trinomio ax^2+bx+c .	1
5. Resolución de ecuaciones de segundo grado.	
5.1. Por factorización.	1
5.2. Por fórmula general.	2
Examen final.	1
Tiempo total (Horas)	20





Prácticas Innovadoras
en educación básica y media superior

Dirección de Innovación y Proyectos Especiales
Dirección General de Investigación e Innovación

