



# Bachillerato de Investigación - Madrid -

## FICHA TÉCNICA DEL PROYECTO

**CATEGORÍA:** Categoría B (Ed. Secundaria)

**TEMÁTICAS:** Creatividad e Innovación, Interculturalidad / At. diversidad, Impacto social educativo

**Centro educativo:** IES Las Musas

**Tipología:** Público

**Enseñanza:** Educación Secundaria

**Localidad:** Madrid

**Provincia:** Madrid

**Docente representante:** Manuel Torremocha Jiménez

**Género del autor:** Masculino

**¿Se ha presentado más veces al premio?:** No

## FICHA DESCRIPTIVA DEL PROYECTO

### 1. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

#### A. Desarrollo de competencias

Las competencias revelan la puesta en juego de conocimientos, habilidades, actitudes y valores para el logro de propósitos en un contexto dado. En este sentido, el Bachillerato de Investigación del IES Las Musas, profundiza en el desarrollo de las competencias matemáticas y competencias en ciencia y tecnología, la competencia digital, la competencia en comunicación lingüística, las competencias para aprender a aprender, las competencias sociales y cívicas, el sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor y la conciencia y expresión cultural. Todas ellas implican un aprendizaje integral que, al finalizar la etapa del Bachillerato de Investigación, permita a los alumnos afrontar sus propios retos, independientemente de la opción académica o de vida que elijan.

#### B. Sostenibilidad del proyecto

Nuestro Bachillerato de Investigación es un proyecto propio que lleva dos años de implantación. Este curso se graduará la primera promoción y los resultados son óptimos, lo que se refleja en el gran número de alumnos, tanto de nuestro centro como de otros, públicos y privados, que solicitan el ingreso para el próximo curso, por lo que, de cara a próximos cursos, nos planteamos la posibilidad de ampliar la oferta con más grupos. Los resultados deben ser evaluados desde distintos puntos de vista. Por un lado, los académicos, en donde los alumnos y alumnas del Bachillerato de Investigación han demostrado que su trabajo y esfuerzo tienen su recompensa. Por otro lado, los profesores que imparten docencia en este grupo no han esperado a que sus alumnos concluyan sus proyectos para presentarlos a concursos nacionales e internacionales. El resultado ha sido de lo más satisfactorio. El curso pasado, tres equipos de alumnos de este Bachillerato de Investigación han quedado finalistas en la fase nacional de la Competición Estadística Europea que promueve Eurostat, el INE y la Facultad de Estudios Estadísticos de la Universidad Complutense y la Sociedad de Estadística e Investigación operativa (SEIO). De igual forma, la alumna Marta Platón Álvarez con su proyecto sobre el “número dorado del arte” fue premiada con el Primer Premio Nacional de Geogebra. Diversos medios de comunicación se han interesado por ella y por esta modalidad de



Bachillerato, Bachillerato, realizando amplios reportajes como los diarios El País o La Razón.

### C. Originalidad y creatividad

El trabajo por proyectos es la gran novedad y el hecho diferencial de este grupo con respecto a los demás. El alumno deberá a lo largo de cada trimestre resolver una cuestión que el profesor planteará y que, aplicando los conocimientos adquiridos en clase, debe resolverlo de forma individual o en grupo. El profesor es el motor de este proceso; debe desplazarse de un equipo a otro (en el caso de trabajos en equipo) o resolver dudas individualmente; debe observar, escuchar, responder y ofrecer sugerencias; marcar límites, mantener expectativas y asumir el papel de estimulador. Los alumnos realizan, al menos, un trabajo o proyecto por trimestre durante el primer curso. También pueden ser sustituidos por varios trabajos de menos entidad, dependiendo de la materia y del criterio de profesor, según se exprese en la programación. Pero también sabemos que para la adquisición de una madurez científica es fundamental la realización de un proyecto de investigación propio que cada alumno, de forma individualizada, llevará a cabo a lo largo de un año. Este proyecto, tutelado en el centro por un profesor especializado en la materia objeto de estudio, debe ajustarse a los planteamientos metodológicos y formales de un proyecto de investigación tal y como se conciben en la Universidad, aunque con objetivos adaptados a la edad y formación de estos estudiantes. Los proyectos cuentan con el apoyo del centro, que pone sus recursos materiales a disposición de los alumnos, y con la ayuda de muchos investigadores profesionales que les tutelan y trabajan en prestigiosas instituciones científicas como son el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas (CNIO); Centro de Investigaciones Energéticas, Medioambientales y Tecnológicas (CIEMAT); la Agencia espacial dependiente de la Universidad Politécnica; el Centro de Investigaciones Científicas (CSIC); Facultades de Medicina de las Universidades Complutense de Madrid y Barcelona; Facultad de Letras de la Universidad de Estambul; la Agencia Estatal de Meteorología (AEMET); Facultad de farmacia de la Universidad Complutense de Madrid o el Colegio Cervantes de Moscú (Rusia).

### D. Fundamentación y referentes teóricos

El Plan de Centro "Bachillerato de Investigación" nace desde la idea de profundizar en las materias STEM, como es la Ciencia, la Tecnología, Ingeniería y Matemáticas, utilizando nuestros recursos y los que nos facilitan grandes plataformas, cuyo acceso es sencillo, ya que se necesita solamente un código. Siguiendo los actuales estándares educativos, son lecciones gratuitas que incluyen tanto los objetivos de aprendizaje como las evaluaciones requeridas para superarlos. Hay muchas de estas plataformas que se ofrecen para trabajar las materias STEM, sirviendo como ejemplo la Next Generation Science y la International Society for Technology. Desde este curso, el Bachillerato de investigación lo hemos abierto al campo de las Ciencias Sociales, en donde los alumnos profundizan en el campo de las Matemáticas aplicadas a las Ciencias Sociales y financieras y en el campo de la Economía en general.

### E. Evaluación del proyecto

Un sistema de seguimiento del desarrollo del plan es un componente esencial de la gestión basada en los resultados. El nuestro nos permite elaborar un informe claro de los resultados obtenidos en el proyecto y, más tarde, poder evaluarlos. En el seguimiento recopilamos y analizamos la información recogida con el objeto de comparar los avances logrados en función de los planes y objetivos formulados y comprobar su cumplimiento. Para ello realizamos un sistema de seguimiento basado en varios parámetros: • Un seguimiento de los resultados. Se trata de verificar si el programa avanza conforme a lo planificado, hacia los objetivos previstos en el plan (número proyectos realizados, calificaciones obtenidas en pruebas obtenidas...). Partimos de los objetivos planteados en la evaluación y trimestralmente se verifican si se cumplen los mínimos exigibles. • Un seguimiento del proceso o de las actividades. Se analizan las formas en que se llevan a cabo las actividades, prácticas y proyectos y si con ellos se alcanzan los resultados previstos, es decir, intentamos ver si los trabajos realizados son



eficaces en función del tiempo invertido y los recursos (los mentores investigadores nos hacen llegar un informe sobre los logros de los alumnos). • Un seguimiento de los logros percibidos por los alumnos y los profesores. Se realiza una memoria anual con los éxitos y los fracasos. Con ello pretendemos ser críticos para poder corregir defectos y recoger sugerencias tanto de los profesores, como de los alumnos o de las entidades científicas colaboradoras.

## F. Actuaciones en condiciones especiales

Las experiencias que estos alumnos tienen en el Bachillerato de Investigación, difícilmente las podrían tener en un Bachillerato ordinario. Supone una formación, dentro del sistema público de enseñanza, que además de dar una respuesta a unas vocaciones que, en la mayoría de los casos, ya están labradas, también ayuda a abrir puertas a campos que, por su edad y madurez, les estarían vedadas. Como centro público, nuestro objetivo es ofrecer una enseñanza de calidad a todo al alumnado que preferentemente forma parte del entorno más próximo, que en nuestro caso es el distrito de San Blas. Somos conscientes que muchos de nuestros alumnos no poseen un entorno social que les beneficie para poder desarrollar las actitudes y aptitudes que exige un Bachillerato exigente. Por ello, nuestro centro cuenta con un servicio de ayudas en el caso que fueran necesarias, así como un seguro de responsabilidad civil para el caso de que nuestros alumnos tengan que hacer frente a cualquier accidente no deseado en el transcurso de sus prácticas de proyectos fuera del centro. Por otra parte, se informa puntualmente de las ayudas y becas que se ofrecen desde la Comunidad de Madrid, así como de otras entidades.

## G. Transformación del entorno

Un proyecto como el Bachillerato de Investigación, que implica a profesores, alumnos y familias no se podía haber llevado a cabo sin la colaboración de todos. Mejorar lo mejorable no es un objetivo, es un proyecto. Somos conscientes de que el mejor aprendizaje surge a raíz de fomentar y dar rienda suelta a las inquietudes de los estudiantes. Tan solo hay que saber encauzar esa capacidad innata por descubrir e investigar. Lo que pretendemos es crear un espacio para la profundización en la Enseñanza Media, una oportunidad para indagar en nuevas fórmulas para llegar al conocimiento ensayando experiencias que, más tarde, puedan ser aplicables a todo el Bachillerato. La creación de espacios, laboratorios, talleres y dotarlos a todos suficientemente ha sido un gran esfuerzo, pero del que han sido beneficiados todos los alumnos y profesores. Las familias, con su apoyo, han contribuido a hacerlo todo más fácil.

## H. Beneficiarios del proyecto

Año tras año constatábamos como se desaprovechaban unas oportunidades inmejorables de incentivar en los alumnos y alumnas la mejor educación posible: aquella que nace de sus propios intereses y de su especial motivación. En el IES Las Musas nos propusimos ofrecer a los alumnos/as de Bachillerato la posibilidad de inscribirse de manera voluntaria en un programa educativo diferente. Para ingresar en el Bachillerato de Investigación no se requiere un expediente académico brillante, sí mucha ilusión y ganas por aprender y trabajar. Eso es todo lo que en principio se les exige a los nuevos alumnos. Este programa se ofrece a todo el que tenga inquietud por indagar y descubrir, por investigar lo que conoce y lo que desconoce. Para ingresar en el Bachillerato de Investigación no se requiere un expediente académico brillante, sí mucha ilusión y ganas por aprender y trabajar. Eso es todo lo que en principio se les exige a los nuevos alumnos. Sin duda, así surge una forma distinta de trabajar que hace posible una enseñanza personalizada, algo que no siempre ha sido fácil de desarrollar.

## 2. POBLACIÓN PARTICIPANTE Y DESTINATARIOS DEL PROYECTO

### A. Descripción y grado de implicación de las familias



Infantil	Primaria	E. Especial	ESO- Bachillerato	CFGM	FPB	PTVA	P. de apoyo
0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	107 de 112 (95.5%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)

Es muy difícil educar acertadamente si no se cuenta con la participación de todos los agentes que forman parte de la formación de los alumnos. Contar con las familias es fundamental para lograr el éxito educativo. Para ello, contamos con varios canales de participación, siempre con el objetivo común de hacerles copartícipes de la educación de sus hijos. El principal es el AMPA, con la que colaboramos estrechamente y que nos ayuda a organizar actividades o crear vías de comunicación.

## B. Descripción y grado de implicación del equipo docente

Infantil	Primaria	E. Especial	ESO- Bachillerato	CFGM	FPB	PTVA	P. de apoyo
0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	37 de 40 (92.5%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)

El Claustro de profesores del centro y, especialmente, todos aquellos que participan del Bachillerato de Investigación, participan y se comprometen a seguir el plan y a formarse. Son los recursos humanos tan importantes o más que los materiales, por lo que contar con la mayoría de profesorado que imparte Bachillerato implicándose en el proyecto es la mejor garantía de éxito. Profesorado que se inscribe en cursos de formación para afianzar sus vocaciones y capacidades docentes, especialmente en metodología STEAM.

## C. Descripción y grado de implicación del alumnado

Infantil	Primaria	E. Especial	ESO	Bachillerat o	CFGM	FPB	PTVA	P. de apoyo
0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	56 de 280 (20.0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)	0 de 0 (0%)

Se contabiliza únicamente a los alumnos de los grupos que forman parte de la modalidad de Bachillerato de Investigación. Estos alumnos ingresan en el mismo de forma voluntaria, por lo que su motivación desde el principio es muy alta. Eso se refleja en la alta participación en la presentación de proyectos, pero también en todo tipo de actividades, como son los intercambios con otros centros extranjeros, cooperación o voluntariado.

## D. Descripción de implicación de otro personal del centro escolar

El día a día de un centro educativo hace imprescindible el apoyo de toda la comunidad educativa. El personal laboral, de administración y de apoyo, forman una parte importante de ella.

## E. Descripción del trabajo realizado en colaboración con otros centros educativos

Destacable es la colaboración con el Colegio Miguel de Cervantes de Moscú (Rusia). Centro bilingüe con un



importante prestigio desde 1953, colabora con nuestro centro en diversos proyectos. Entre ellos, alumnas del Bachillerato de Investigación y del centro ruso realizan proyectos comunes especialmente en el campo de la Historia. Uno de ellos indaga en la pequeña historia que hay detrás de los muchos hombres republicanos que lucharon en el bando soviético en la Segunda Guerra Mundial y que están enterrados en Rusia. El centro ruso investigará sobre el papel de cada uno de ellos durante el conflicto y nuestro centro reconstruirá la historia de cada uno de ellos antes de su partida a Rusia. Dada la magnitud del proyecto, cada año participarán diversos alumnos y verán su labor completada en sucesivos cursos.

#### **F. Descripción de implicación de otras organizaciones**

Los proyectos de Investigación, que cada alumno realiza a lo largo de la etapa, requiere de la participación activa de investigadores profesionales y de instituciones que se dedican a la investigación científica. En este sentido, contamos con un convenio de colaboración firmado con el Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas, en donde nuestros alumnos son tutelados y realizan periodos de inmersión científica. También contamos con la colaboración del CIEMAT, CSIC, la Agencia Aeroespacial o las Universidades de Estambul o Complutense.



### 3. PLANIFICACIÓN DEL PROYECTO

#### A. Actividades

##### semana de Inmersión Científica en el CNIO

**Descripción:** Semana de Inmersión Científica en donde dos alumnas pudieron entrar en contacto con los que serían sus tutores de proyectos

**Recursos:** Laboratorios del Centro Nacional de Investigaciones Oncológicas

**Resultados:** Elaboración de proyectos sobre nanomedicina aplicada al Cáncer

##### Visita al Departamento de Inmunología de la Facultad de medicina de la Universidad Complutense de Madrid

**Descripción:** Visita a las Instalaciones, especialmente a los laboratorios

**Recursos:** Los laboratorios del Departamento de Inmunología

**Resultados:** Los alumnos realizaron un informe y un artículo sobre la visita

##### Curso de la ETSI Sistemas informáticos

**Descripción:** Cuatro alumnos son admitidos en un curso de informática en la Facultad de Informática

**Recursos:** Ordenadores y sistemas de la ETSI Sistemas Informáticos

**Resultados:** El curso completó una formación necesaria para los alumnos y alumnas del área de Tecnología

##### Competición Estadística Europea (European Statistics Competition-ESC)

**Descripción:** Olimpiada estadística promovida por la oficina europea de estadística (Eurostat) y los institutos estadísticos de varios países europeos

**Recursos:** Ordenadores y calculadoras matemáticas

**Resultados:** Tres equipos del bachillerato de Investigación son seleccionados finalistas en la fase nacional.

##### Premios Nacionales de Geogebra

**Descripción:** Geogebra es el programa de matemáticas dinámicas de mayor aceptación entre el profesorado de matemáticas

**Recursos:** Utilización del programa informático matemático Geogebra

**Resultados:** La ganadora Marta Paltón Álvarez, alumna del Bachillerato de Investigación, recibió el Primer Premio Nacional Geogebra 2018 por su trabajo "Geometría Fractal, la divina proporción"

##### ¿Qué hace un químico como tú en un lugar como éste?

**Descripción:** : La actividad se realizó en dos sesiones. Las impartieron las Dras. en Química D<sup>a</sup>. María Larriva, investigadora en la Universidad de St. Andrews (Reino Unido) y D<sup>a</sup>. María José Tenorio, profesora de la URJC

**Recursos:** Taller y charla sobre la importancia de la Química. Laboratorio

**Resultados:** Conclusiones en una simulación de un Congreso internacional.

##### Formación tecnológica a nuevas generaciones de investigadores

**Descripción:** : La conferencia la realiza la compañía General Electric en las instalaciones del IES Las Musas.



**Recursos:** Talleres y Laboratorio

**Resultados:** Puesta a punto de los últimos avances de la tecnología de la Salud.

### B. Cronograma por meses

Curso escolar 2016/2017										
ACT	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
semana de Inmersión Científica en el CNIO										
Visita al Departamento de Inmunología de la Facultad de medicina de la Universidad Complutense de Madrid										
Curso de la ETSI Sistemas informáticos										
Competición Estadística Europea (European Statistics Competition-ESC)										
Premios Nacionales de Geogebra										
¿Qué hace un químico como tú en un										



Curso escolar 2016/2017										
ACT	SEP	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
lugar como éste?										
Formación tecnológica a nuevas generaciones de investigadores										

### C. Observaciones

Existen dos tipos de proyectos. Por una parte, los proyectos que se realizan durante el curso en cada materia participante y el proyecto anual, que el alumno realiza con el apoyo de un investigador o mentor profesional.





### 3. COHERENCIA DEL PROYECTO

#### A. Coherencia del proyecto

Nuestros objetivos son claros, dar respuesta a las distintas necesidades educativas del alumnado y al mismo tiempo garantizar una enseñanza inclusiva, equitativa y que se ajuste lo más posible a los objetivos de Desarrollo Sostenible en la Agenda 2030. O dicho de otro modo: - Ofrecer a todo el alumnado tanto una igualdad de oportunidades efectiva en su aprendizaje como una educación de calidad. Como centro público, se garantiza la gratuidad y el acceso, en condiciones de igualdad, a todos los alumnos y alumnas a una formación técnica, profesional y de investigación científica de calidad. - Ofrecer una enseñanza pertinente y eficaz para aquellos alumnos y alumnas que requieren una enseñanza adecuada a sus capacidades. - Desarrollar aptitudes y actitudes con una preparación rigurosa y un acercamiento práctico a una metodología investigadora que potencie las habilidades individuales de cada estudiante y, al mismo tiempo, que les ayude a promover el desarrollo sostenible, los valores en igualdad entre los géneros, respeto a los derechos humanos y la diversidad cultural.

### 4. MATERIAL COMPLEMENTARIO

#### A. Material audiovisual

<https://youtu.be/cjM5F480FBE>

#### B. Fotografías

[Ver fotografía 1 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 2 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 3 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 4 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 5 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 6 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 7 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 8 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 9 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 10 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 11 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 12 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 13 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 14 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 15 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 16 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 17 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 18 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 19 del proyecto](#)  
[Ver fotografía 20 del proyecto](#)

#### C. Enlaces relacionados

<https://www.larazon.es/local/madrid/la-divina-proporcion-en-forma-geometrica-a-la-madrilena-FA18905099>  
[https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca\\_viewer.php?id=ob152y8d9zej3l5f](https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca_viewer.php?id=ob152y8d9zej3l5f)  
[https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca\\_viewer.php?id=wyb3cdrdlfi6yzqx](https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca_viewer.php?id=wyb3cdrdlfi6yzqx)



Docente Educadora  
Maestra Profesor



<https://www.youtube.com/watch?v=7bs3wgMSkVM>

[https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca\\_viewer.php?id=7riopaj4c1dg1jf6](https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca_viewer.php?id=7riopaj4c1dg1jf6)

[https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca\\_viewer.php?id=4i26rh6j1zgs5km](https://mediateca.educa.madrid.org/js/pdf/web/mediateca_viewer.php?id=4i26rh6j1zgs5km)