



22-24
NOV
2022

XV Congreso Iberoamericano
Congreso Iberoamericano

INGENIERÍA MECÁNICA



ENGENHARIA MECÂNICA

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID



POLITÉCNICA



Aplicación de la metodología basada en Design Thinking para el aprendizaje de conceptos técnicos ferroviarios

Juan Jesús Castillo Aguilar

Universidad de Málaga

Autores



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA



**Dr. Juan Jesús Castillo
Aguilar**

C.U.
Departamento de Ingeniería
Mecánica, Térmica y de Fluidos.
Universidad de Málaga
juancas@uma.es



Dr. Sergio Postigo Pozo

T.U.
Departamento de Ingeniería Mecánica,
Térmica y de Fluidos.
Universidad de Málaga
juancas@uma.es



Dra. Isabel Ruiz-Mora

T.U.
Departamento de Comunicación
Audiovisual y Publicidad.
Universidad de Málaga
isabelruiz@uma.es



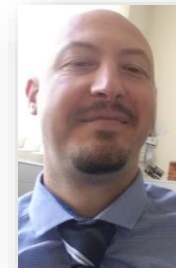
**Dr. Carlos Casanueva
Pérez**

Associate professor
Universidad KTH (Suecia)
carlosc@kth.se



Dr. Borna Abramovic

Associate professor
Universidad de Zagreb
(Croacia)
babramovic@fpz.unizg.hr



Dr. Marin Marinov

Associate professor
Aston University (UK)
carlosc@kth.se



ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

El proyecto ASTONRail

Desarrollo de un conjunto de
herramientas, métodos, enfoques
y prácticas profesionales
innovadores para el desarrollo de
habilidades ferroviarias y, como
resultado, mejorar y modernizar
la oferta actual de educación
superior ferroviaria en Europa.



ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Curso Intensivo (Universidad de Zagreb - mayo 2022)

Objetivo: Evaluar diferentes técnicas de aprendizaje aplicables a la docencia en el ámbito ferroviario y disponer de una experiencia práctica sobre la utilización de las mismas.

Curso Intensivo	
Día	Actividad
1º – (02/05/2022) – Sesión de mañana	Reunión interna de organizadores del evento de validación
1º – (02/05/2022) Sesión de tarde	Bienvenida de la Universidad de Zagreb a los participantes internacionales y locales en el curso de estudio intensivo
2º – (03/05/2022) Sesión de mañana	Tema 1: Seguridad y protección – por la Universidad de Aston
	Tema 2: Infraestructura – por Universidad Sapienza
2º – (03/05/2022) Sesión de tarde	Topic 3: Operación, gestión y economía – por universidades de TH Wildau y Zagreb
3º – (03/05/2022) Sesión de mañana	Topic 4: Material rodante – por la Universidad UMA y KTH
3º – (03/05/2022) Sesión de tarde	Tema 5: Tecnología – por KTH
	Comentarios de los estudiantes sobre el curso
	Tour por los laboratorios ferroviarios de la Universidad de Zagreb
	Cena de clausura del evento.

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Técnicas a evaluar:

✓ Design Thinking

- Maximizar la creatividad mediante el trabajo en grupo con el objetivo Encontrar soluciones prácticas a problemas complejos.
- Reproduce la sistemática que las y los diseñadores siguen para crear productos, servicios o campañas teniendo en cuenta las necesidades de los usuarios o destinatarios.
- Se potencia la participación, la integración, la interacción y el diálogo entre los integrantes de la actividad

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Técnicas a evaluar:

- ✓ **Design Thinking**
- ✓ **Aprendizaje colaborativo**

- Favorecer el aprendizaje mediante el trabajo conjunto en grupo.
- Los estudiantes se distribuyen en equipos para resolver problemas, tareas, asignaciones, retos, aprender nuevos conceptos o técnicas, ... de forma conjunta.
- Fomenta la participación activa del estudiantado; la presentación y discusión de ideas y conceptos; defender posturas y escuchar otros puntos de vista, además de fomentar la toma de decisiones consensuadas

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Técnicas a evaluar:

- ✓ **Design Thinking**
- ✓ **Aprendizaje colaborativo**
- ✓ **Clase invertida**

- Da vuelta a la metodología docente tradicional basada en un sujeto activo, el profesorado, y sujeto pasivo, el alumnado.
- El estudiantado toma un rol mucho más activo, siendo el principal protagonista en la clase, y pasando de ser un mero espectador a ser el actor principal.
- Requiere de un trabajo previo intenso por parte del alumnado, que debe estudiar y preparar los contenidos de la clase con antelación.
- La sesión presencial en el aula se dedica a completar, potenciar, presentar y consolidar los conocimientos de la materia que previamente se ha trabajado fuera del aula.
- Requiere de una implicación activa por parte del alumnado y del profesorado.
- El equipo docente se convierte en facilitador del aprendizaje, del cual las y los estudiantes son los principales actores.

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Desarrollo de la actividad:

Flexible	Grupo A	Grupo B
H1 (15') 10:00- 10:15	Presentación + Introducción DT	
	Idea, búsqueda de información: donde buscar / selección de materiales previa / recursos (keywords) Formación de grupos	
H1 (75') 10:15- 11:30	Alimentación de potencia (desarrollado con DT) - UMA Presentar el tema técnico (10 min) y el reto/DT (10 min) <ul style="list-style-type: none"> – Intro Catenaria flexible (OCS) – DT Catenaria Rígida(ROC) Reto: Clase breve sobre catenaria rígida	Dinámica de vehículos (desarrollado con DT) - KTH Presentar el tema técnico (10 min) y el reto/DT (10 min) <ul style="list-style-type: none"> – Intro adhesión – DT Gestión de la adherencia (tracción /frenado) Reto: Clase breve sobre gestión de la adhesión
10 min (break)		
H2 (50') 11:30- 12:20	Cruce de grupos – peer learning <ul style="list-style-type: none"> – 10min preparación – 20min presentación – Alimentación de potencia (A->B) – 20min presentación – gestión de la adherencia (B->A) 	
10 min (break)		

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Desarrollo de la actividad:

Flexible	Grupo A	Grupo B
10 min (break)		
H3 (30') 12:30- 13:00	Discusión	
	<p>Cuestionario – Google forms?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Sober conocimientos y habilidades – Recomendarías esta actividad a compañero? – Que le dirías a un estudiante que empieza este curso? <p>Autoaprendizaje por Design Thinking Aprendizaje “clásico” del tema cruzado (ensayado por el otro grupo)</p> <ul style="list-style-type: none"> – Permite comparar como han aprendido más <ul style="list-style-type: none"> – Te gustaría haber aprendido esto con un formato de clase convencional? – Otras variables? – Conocimientos previos – Atracción / motivación – ... 	

ASTONRail: *Advanced
approaches and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Desarrollo de la actividad:



Charla introductoria



Trabajo en grupo



ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Desarrollo de la actividad:



Presentaciones / interacción final

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union

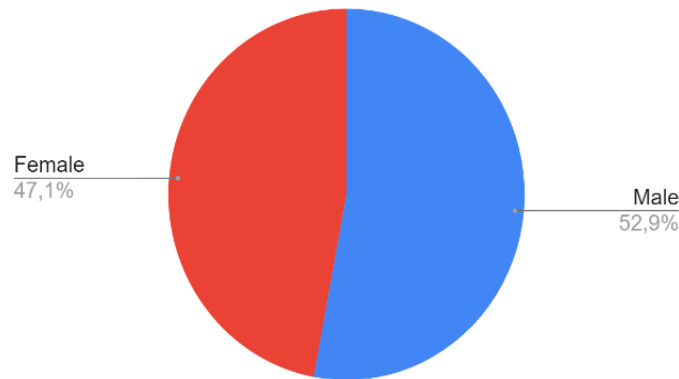


UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

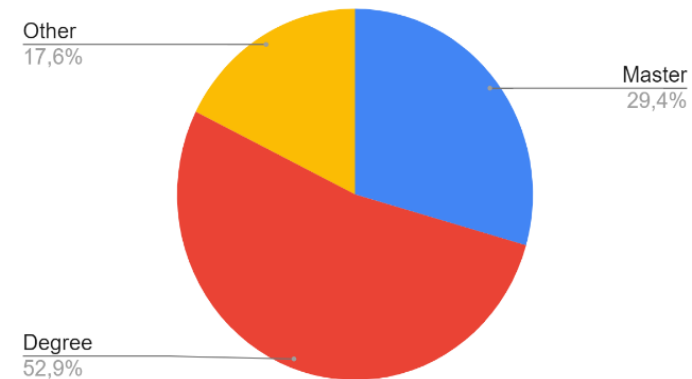
Material rodante – UMA y KTH

Resultados:

Perfil de los estudiantes - Género



Perfil de los estudiantes - Nivel de formación



ASTONRail: *Advanced
approaches and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Resultados:

1) ¿Fueron tus conocimientos previos suficientes para seguir la actividad?

1. It was good.
2. Yes, because of my previous studies of railway transport
3. Yes, I am interested in this major
4. It was enough. I don't have any specific background on railway engineering, but I could manage myself.
5. Yes, rail engineering education
6. It should have been enough but I was a bit rusty on the kinematics so I had to familiarize myself with the subject in question.
7. Yes, because I had courses in my bachelor degree related to mechanics and dynamics of different vehicles.
8. Yes, a lot of information was covered or complementary to courses I previously had.
9. Yes, in first three years we listened all departments of transport
10. Enough to follow, thankful for having shared this activity with mates who understand more
11. Yes
12. Yes, I am a Transport systems engineering student so I have seen course topics previously.
13. Yes... I am student of railway transport
14. Knowledge of adhesion strength, adhesion coefficient and how to increase adhesion

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union

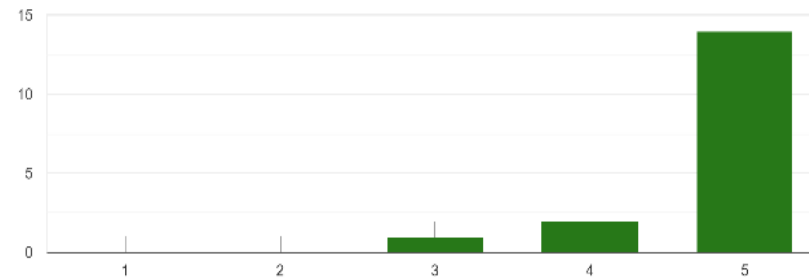


Material rodante – UMA y KTH

Resultados:

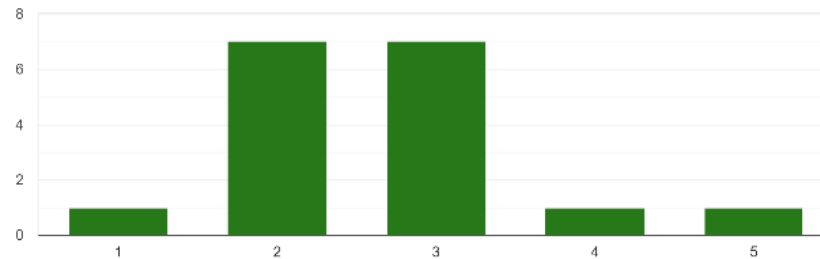
2.-Were you able to learn by collaborating and discussing with others?

17 respuestas



3.- Do you think you would have learnt more in a classic lecture setup?

17 respuestas



ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Resultados:

4) ¿Cuál/es fueron los mejores aspectos de la actividad?

1. It was good because everyone was involved, and we all came to a conclusion.
2. **Collaboration with students from different universities**
3. Brainstorming
4. Collaboration with my colleagues. It was good that we had different backgrounds.
5. Breaks from the lecture to interact more
6. Rail labs
7. Teamwork with other colleagues
8. Trying to put together all of our ideas in a coherent way.
9. **To have the chance to present topics in own words and discuss it with fellow students**
10. New knowledge and experience with aspects of other universities
11. **Sometimes being explained by same level mates helps**
12. Connection between students.
13. It's an interactive teaching method so it helps keeping your concentration on the topics.
14. Knows new peoples and make new activities
15. Group problem solving

ASTONRail: *Advanced
approaches and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Resultados:

5) ¿Cómo crees que se puede mejorar esta actividad?

1. Maybe if there was more time but also without that it was very good.
2. Mixed methods
3. **More time to make the presentations.**
4. Slightly less dense would be better
5. **Maybe a bit more time for students to catch up and do their own research on the topic**
6. Things were good enough for the given situation.
7. Improved scheduling, a clearer/narrower framework of the topic to be worked with, official lecture notes (book) instead of Wikipedia to find the necessary information
8. Possible not
9. **It should be more interactive.**
10. Maybe for do searching or preparing presentation we can have more time for give information deeply. But overall everything was good and useful.
11. No idea
12. The class was great and i have nothing to add to make the class better

ASTONRail: *Advanced approaches and practices for rail training and education TO inNovate Rail study programmes & Improve rail higher education provision*



With the support of the Erasmus+ Programme of the European Union



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

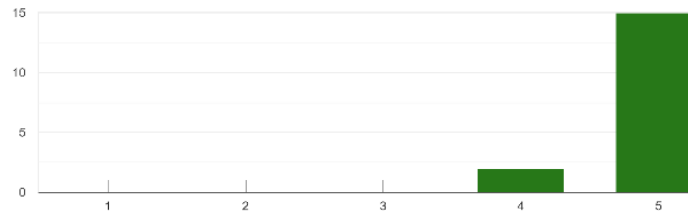


UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

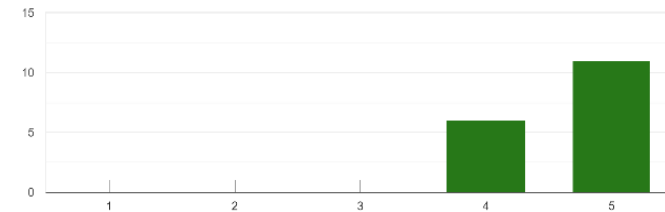
Material rodante – UMA y KTH

Resultados:

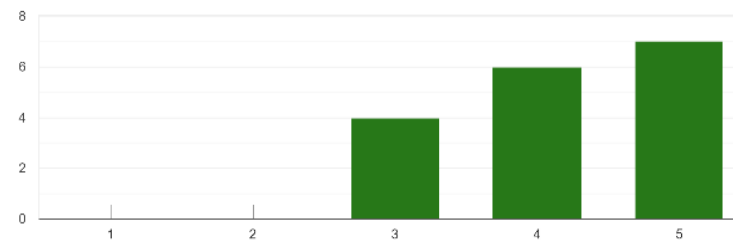
6.-Would you recommend this activity to a colleague?
17 respuestas



7.-Please, provide an overall assessment of the activity
17 respuestas



8.-Please, provide an assessment of your personal involvement in the activity
17 respuestas



ASTONRail: *Advanced
approachS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Material rodante – UMA y KTH

Resultados:

9) ¿Quieres añadir algo más?

1. Thanks for the great experience
2. No
3. no
4. Everything was great
5. No :)
6. Not really, this was a great lecture!
7. :)
8. It is not an activity that has to be done always but it might contemplate certain topics, e.g., adhesion seemed to be too broad and difficult to work it out without having proper lectures/notes that already covered the topic in more detail. Topics like trains interior design might be a great match with that kind of activity.
9. No

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Conclusiones

- La aceptación fue muy positiva.
- Consideraron que fueron capaces de aprender nuevos conceptos gracias al trabajo en grupo.
- Necesidad de disponer de tiempo suficiente (organización?).
- Los estudiantes consideraron que pueden aprender más en una clase convencional que con este tipo de actividades (conocimiento vs capacidad?)
- Es adecuado combinar enfoques y estrategias metodológicas que se complementen.
- Planteamos medidas correctoras para la próxima edición de la actividad (+ tiempo, suministrar material).
- Establecer medidas que favorezcan la implicación de las y los participantes al mismo nivel.

ASTONRail: *Advanced approaches and practices for rail training and education TO inNovate Rail study programmes & Improve rail higher education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Agradecimientos

- Los autores agradecen a todos los participantes en el curso intensivo, especialmente a las y los alumnos, pero también al resto del profesorado.
- Igualmente, da las gracias a las y los participantes del proyecto ASTONRail por su implicación en el desarrollo de la actividad.

ASTONRail: *Advanced
approachS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Otras actividades



- . Universidad de Zilina University (Eslovaquia) - online
- . 5 equipos
- . 6 países (UK, Portugal, Italia, Polonia, Suiza, España)
- . 27 participantes (24 hombres – 3 mujeres)
- . Ganador (UIC final, Paris 2022)



Estrategia 1: Aprender haciendo

**Estrategia 5: Alianzas / Asociaciones
(redes)**

ASTONRail: *Advanced
approacheS and practices
for rail training and
education TO inNovate
Rail study programmes &
Improve rail higher
education provision*



With the support of the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Co-funded by the
Erasmus+ Programme of the
European Union



UNIVERSIDAD
DE MÁLAGA

Otras actividades



Mejoramos la experiencia de viajar en tren?

- . 12-13 Mayo 2022 (Universidad de Málaga)
- . **53 Estudiantes (20 mujeres, 33 hombres)**
- . 9 Tutores (Ingeniería, Comunicaciones, Enseñanza, Económicas)
- . 7 Patrocinadores (Privados y públicos)
- . 8 becas + otros premios

Estrategia 1: Aprender haciendo

**Estrategia 5: Alianzas / Asociaciones
(redes)**

ASTONRail: *Advanced approaches and practices for rail training and education TO inNovate Rail study programmes & Improve rail higher education provision*



With the support of the Erasmus+ Programme of the European Union



Co-funded by the Erasmus+ Programme of the European Union



UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

Otras actividades

World Café
LA MUJER EN EL SECTOR FERROVIARIO
10 Nov 2022
11:00 H.

¡ACTIVIDAD GRATUITA PARA TODA LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA!
Disfruta de un café con nosotras, conoce a reconocidas profesionales del sector y llévate de regalo un bono de transporte sostenible sólo por asistir. ¡Animarte y participa!

PONENTES
Rocío Bueno (Metro Málaga)
Belén García (Vectalia Rail)
Ana Rosas (Metro Málaga)
Montserrat Simarro (Reel - UMA)
Begoña Tiscar (Siemens - RIH)

Plazas limitadas
Inscríbete aquí

LUGAR:
Escuela de Ingenierías Industriales - UMA
(Ampliación Campus Teatinos)

Organiza: **igi** **uma** **ASTONRAIL**
Colabora: **RIH** **SIEMENS** **vectalia** **AEI**
Patrocina: **metro** **Málaga**

La mujer en el sector ferroviario (Metodología World Coffee)

- . 5 profesionales (mujeres)
- . 60 Estudiantes (45 mujeres, 15 hombres, 1 Otros)
- . 9 patrocinadores (Universidad, compañías de ingeniería y ferroviarias)

Strategy 2: Testimonios

Strategy 5: Alianzas / Asociaciones (redes)



MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

PREGUNTAS?

