

Trabajo de Fin de Grado

Grado en Ingeniería de las Tecnologías Industriales

La influencia de los eSports en el rendimiento académico en ciertas materias

MEMORIA

Autor: Ignacio Zapater Trallero
Director: Joaquín Fernández Sánchez
Convocatoria: Enero 2019



Escola Tècnica Superior
d'Enginyeria Industrial de Barcelona



Resumen

Hoy en día, es muy común oír en los medios de comunicación, el 'boom' de los eSports (deportes electrónicos), el nuevo negocio emergente... Pero ¿se sabe bien que son los eSports y que implican? Normalmente, se relaciona eSport con videojuego y con adicciones, enfermedades.... ¿es realmente así?

Este proyecto propone realizar un estudio de la influencia que pueden tener los eSports en el rendimiento académico en ciertas materias. Este estudio tendrá como objetivo principal hacer un análisis de las variables de los videojuegos que afectan al rendimiento e intentar cuantificar ese efecto.

El estudio se ha enfocado sobre asignaturas que engloban todas las Ingenierías. Por conocimiento de ellas, se escogen las ocho más representativas en cuanto a relación con los eSports de Ingeniería Industrial. Se limita también la edad de las personas de la muestra en un rango desde los 18 a los 25 años aproximadamente.

Con el fin de poder realizar el estudio, se han realizado unas encuestas en las que se preguntan cuestiones relacionadas con los hábitos que se tienen cuando se juega a videojuegos. Por ejemplo, cuantas horas se dedican al día, a que videojuegos se juegan o en que plataforma. Seguidamente, se preguntan las notas obtenidas en las asignaturas previamente mencionadas.

Con esa base de datos y las notas medias de cursos anteriores (teniendo en cuenta toda la promoción) facilitadas por los coordinadores responsables de las asignaturas escogidas se puede realizar una comparación muy sencilla donde se revela que las notas de los jugadores de videojuegos (de la muestra) están por encima de las generales.

Por último, se han creado unas variables (relacionadas con las preguntas de las encuestas) para ver cuales tienen un mayor efecto estudiando cada asignatura por separado y globalmente. Los resultados muestran que la variable haber vivido fuera durante un periodo de tiempo, es la más significativa por delante de las horas dedicadas a jugar y del tipo de videojuego.

SUMARIO

1. GLOSARIO	9
2. PREFACIO	10
2.1. Origen del proyecto	10
2.2. Motivación.....	10
2.3. Requerimientos previos	11
3. INTRODUCCIÓN	12
3.1. Objetivos del proyecto.....	12
3.2. Alcance del proyecto.....	13
4. LA INDUSTRIA DE LOS ESPORTS	14
4.1. Contexto.....	14
4.1.1. Histórico (1970 - 2000).....	14
4.1.2. Actual (2000 – presente)	15
4.2. Los agentes principales en los eSports	16
4.2.1. Las empresas desarrolladoras de videojuegos	17
4.2.2. Los promotores	18
4.2.3. Los jugadores.....	18
4.2.4. Los clubes.....	19
4.2.5. Los patrocinadores.....	19
4.2.6. Los medios de comunicación y las plataformas streaming	20
4.3. Modelo de negocio actual.....	20
4.3.1. Región Asia.....	21
4.3.2. Región Norte América.....	22
4.3.3. Región Europa	22
4.4. Género de los videojuegos	23
4.4.1. Shooters.....	23
4.4.2. Juegos de MOBA.....	23
4.4.3. Juegos de deportes.....	24
4.4.4. Juegos de estrategia.....	24
4.4.5. Juegos de cartas.....	25
5. ESTUDIOS REALIZADOS SOBRE LA INTERACCIÓN ACADÉMICA	26
5.1. Elección de materias a analizar.....	26
5.1.1. Análisis de competencias por materia.....	26
6. TRABAJO DE CAMPO	30

6.1. Modelo de estudio.....	30
6.2. Anàlisis.....	31
6.3. Resultados.....	33
7. INFORME ECONÓMICO _____	44
8. CONCLUSIONES _____	45
9. TRABAJOS FUTUROS _____	47
10. BIBLIOGRAFÍA _____	48
10.1. Bibliografía citada.....	48
10.2. Otras fuentes consultadas	49

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1- Media total vs Media gaming	34
Tabla 2 - Coste de la memoria	44
Tabla 3 - Coste total de la memoria.....	44

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1- Jugador de CS:GO compitiendo en ESL Cologne.....	16
Ilustración 2 - Estadio donde se disputaron los Worlds 2017 en China con más de 40.000 espectadores en directo	21
Ilustración 3 - Resultados de las encuestas	31
Ilustración 4 - Distribución χ^2	32
Ilustración 5 - Histograma de Álgebra Lineal	34
Ilustración 6 - Histograma de Expresión gráfica	35
Ilustración 7- Histograma de Informática	37
Ilustración 8 - Histograma de Proyecto I.....	38
Ilustración 9 - Histograma de Estadística	39
Ilustración 10 - Histograma de Optimización y Simulación	40
Ilustración 11- Histograma de Gestión de Proyectos.....	41
Ilustración 12 - Histograma de Sistemas de Fabricación.....	42

1. Glosario

- LoL: League of Legends. Es uno de los videojuegos más populares (sobre todo en Asia) y es desarrollado por la empresa Riot.
- CS: GO: Counter Strike Global Offensive. Es uno de los videojuegos más populares (sobre todo en Europa y NA) y es desarrollado por Valve.
- LCS: LoL Championship Series. Campeonato regular más importante de LoL. Éste da la clasificación para el World Championship.
- Dota2: Defence of the ancients 2. Es el videojuego actual con más prizepool en su campeonato internacional: The International. Es desarrollado por Valve.
- Newzoo: proveedor de información de eSports más reconocido mundialmente.
- Epic Games: desarrollador del videojuego Fortnite.
- MGL: Major League Gaming. Compañía organizadora de eventos de eSports.
- ESL: Electronic Sports League. Compañía organizadora y productora de videojuegos en todo el mundo.
- Riot: Desarrolladora de videojuegos y organizadora de eventos de eSports. Su juego más conocido es el League of Legends.
- Valve Corporation: Compañía americana desarrolladora de videojuegos. Entre sus juegos más populares, el CS:GO y el DotA2.
- JB Test: Jarque-Vera Test. Prueba estadística para comprobar si una muestra sigue una distribución normal.
- Data Analysis: Add-in de Excel para calcular rectas de regresiones y funciones estadísticas.

2. Prefacio

2.1. Origen del proyecto

La industria de los eSports (electronic sports), o competiciones organizadas de videojuegos, está en un punto de inflexión. El negocio no para de crecer en todo el mundo. En los próximos años, el interés por ellos crecerá aún más, tanto entre los que juegan como entre los que solo lo ven. En el presente proyecto, se ha querido conectar este negocio con la formación universitaria, concretamente la ingeniera. Esta restricción es un mero paso, para que, más adelante se puede globalizar este estudio incluyendo todas las universidades.

Según un informe de Newzoo, proveedor líder en inteligencia de mercado de deportes electrónicos y móviles, el 'boom' de esta industria ha hecho que, en 2017, la audiencia global fuera de 385 millones de personas y se generaran 655 millones de dólares. Para final de la década hay unas previsiones de 1500 millones de dólares. Para hacerse una idea de las dimensiones, la SuperBowl en 2017 tuvo una audiencia por televisión de 111,3 millones de espectadores. Una semifinal de los Worlds 2017 (campeonato anual más importante de League of Legends) tuvo una audiencia de 106 millones.

2.2. Motivación

Hoy en día pocas son las personas que no conocen o que no han oído hablar de los eSports ya que, en la última década, han evolucionado hasta tal punto que incluso se llega a hablar de su adaptación en carreras universitarias (llegando a formar equipos para competir en las universidades) o de su presencia en los Juegos Olímpicos. Desde luego, en lo que sí se han convertido las competiciones de videojuegos es en una profesión como bien podría ser la de los futbolistas o la de los profesionales del baloncesto porque, de igual forma que ellos, los jugadores firman contratos con sus equipos, cobran un sueldo, deben entrenarse y juegan en escenarios abarrotados de seguidores. Además, con el nuevo lanzamiento de Epic Games, el Fortnite, en julio de 2017, que ha tenido tanto éxito, figuras públicas del mundo del deporte tradicional, del mundo del cine o televisión han dado aún más repercusión a esta industria.

Lo que hace unos años era un sector minoritario, o por lo menos poco conocido mediáticamente, ahora se ha convertido en un día a día para mucha gente. Desde niños pequeños que empiezan a ir a la escuela hasta adultos pasando por adolescentes universitarios.

La preocupación de los padres que ven que su hijo/a dedica demasiadas horas a los videojuegos es muy habitual. Partiendo de la premisa que cualquier exceso no es bueno (en nuestro caso el dedicarle muchas horas a jugar a videojuegos) se quiere saber si hay alguna influencia positiva en practicar algún eSport.

2.3. Requerimientos previos

Para poder realizar este proyecto, se debía fijar el sector educativo a evaluar. Por facilidad en la recogida de datos y conocimiento del sector, se optó por acotar el estudio entre los universitarios de Ingeniería.

En cuanto a los eSports, se han catalogado en diferentes tipos:

- Juegos de rol o MOBA (Multiplayer Online Battle Arena).
- Shooters (juegos de disparos e intentar eliminar al contrincante).
- Deportes (juegos que emulan una experiencia de deporte real).
- Cartas (juegos donde se usan cartas para ganar al rival).
- Estrategia (juegos donde hay que usar ingenio para poder ganar la partida).

Son las categorías más genéricas y que incluyen el 95% de los eSports en la actualidad. Más adelante se explicará con más detalle en que consiste cada categoría y si tienen alguna influencia en las asignaturas propuestas.

3. Introducción

3.1. Objetivos del proyecto

El objetivo principal es hacer un estudio de cómo influyen los eSports en el rendimiento académico en ciertas asignaturas escogidas mediante un proceso de selección que más adelante se explicará. El rango aproximado de edad de un 'gamer' es de los 14 a los 24 años. Al ser una franja bastante amplia se decide centrar el estudio en la enseñanza universitaria, por los motivos descritos en el capítulo anterior.

Este estudio puede ser útil tanto para los centros universitarios como para los alumnos. En el caso de las universidades pueden impulsar actividades o equipos relacionados con el sector (como se está haciendo ya en Estados Unidos, China o Corea del Sur) con la finalidad de mejorar en ciertos aspectos necesarios en algunas materias. Para el estudiante es una motivación más de participar en actividades universitarias, conocer gente con las mismas aficiones, obtener créditos por las horas dedicadas e incluso salir a competir contra otras universidades y ganarse una fama.

Más allá del principal objetivo, se espera cumplir con éxito una serie de objetivos secundarios. En cuanto al desarrollo del proyecto, destacan los siguientes objetivos:

- Analizar las competencias de las asignaturas del grado de ingeniería en Tecnologías Industriales para identificar cuáles pueden tener una influencia con los eSports.
- Relacionar esas competencias con las habilidades y capacidades que potencian los eSports.
- Realización de encuestas a ingenieros que practiquen los eSports para comparar sus resultados sobre la media.
- Hacer un análisis por separado de los usuarios que han competido en un equipo (semi)profesionalmente para ver que diferencias hay con los demás.

3.2. Alcance del proyecto

El alcance del proyecto es poder asegurar que materias tienen una influencia directa con los eSports. El poder desmentir el falso mito que dice que los videojuegos son una pérdida de tiempo y no aportan nada más que ocio.

Con tal de que la obtención de datos este dentro del alcance del proyecto, se ha decidido trabajar con un porcentaje de asignaturas limitado (luego se explicarán los criterios para incluir o excluir las asignaturas en el estudio) y con una generación de estudiantes (de 18 a 25 años aproximadamente). En los próximos años se pretende extender este rango para hacer así, los resultados más globales y fiables.

4. La industria de los eSports

4.1. Contexto

Con el objetivo de averiguar que capacidades y habilidades potencian los videojuegos en el ámbito académico, es imprescindible comprender de donde surgieron y como se han ido desarrollando con el tiempo. Por eso, se ha dividido este capítulo en un repaso histórico (desde que nacieron las primeras competiciones hasta el inicio del nuevo siglo donde ha surgido este 'boom').

4.1.1. Histórico (1970 - 2000)

Aunque parezca que el concepto eSport haya nacido recientemente, las competiciones de videojuegos se llevan celebrando desde la década de los 70. Una de las primeras de la historia se realizó el 19 de octubre de 1972 y se llevó a cabo en la Universidad de Stanford con el nombre de Intergalactic Spacewar Olympics. En dicho evento, al que fueron invitados multitud de estudiantes, se competía al videojuego *Spacewar*, que consistía en el enfrentamiento entre naves espaciales que trataban de destruirse unas a otras sin tocar el suelo. La competición se desarrolló en dos modalidades, una individual y otra por equipos. Los ganadores fueron Bruce Baugmant, y Tovar y Robert E. Mass respectivamente. Éstos consiguieron una suscripción anual a la revista Rolling Stone como premio.

No obstante, en 1980, el campeonato del videojuego *Space Invaders* organizado por Atari fue la primera competencia de videojuegos a gran escala atrayendo a más de 10.000 participantes de todos los Estados Unidos.

En ese mismo año, un empresario americano llamado Walter Day fundó Twin Galaxies, una organización que se encargaba de registrar las puntuaciones más altas obtenidas en los diferentes videojuegos (lo que ahora se guardaría en *la nube*, antes lo registraba manualmente esta organización). La propia organización era quien se encargaba de publicar sus registros en El libro Guinness de los Récords y tres años más tarde creó el Equipo Nacional de Estados Unidos de videojuegos.

Durante los 1970s y los 1980s, los jugadores de videojuegos y los torneos comenzaron a aparecer en sitios de internet y revistas populares. Uno de los jugadores de juegos de arcade más reconocidos fue Billy Mitchell, conocido por retener récords en seis juegos diferentes como, por ejemplo, el Pac-Man y el Donkey Kong siendo éstos registrados en la edición de 1985 de El libro Guinness de los Récords. Durante este periodo se transmitieron por televisión eventos de eSports como el programa Starcade el cual se llevó a cabo entre 1982 y 1984

transmitiendo un total de 133 episodios, en los cuales los concursantes intentarían batir las puntuaciones de sus contrincantes en juegos de arcade.

En los 90s, se beneficiaron del incremento de las conexiones a internet, especialmente los juegos de PC. En 1988, salió el juego *Netrek* para 16 jugadores. Fue una revolución en aquel momento ya que era el primero en usar metaservidores (servidores con bases de datos) y el primero en tener información sobre los usuarios. En 1993 fue reconocido por la revista *Wired* como 'el primer deporte en línea de videojuegos'.

Durante los 90s Nintendo organizó varios campeonatos del mundo. El primero, en 1990, fue celebrado en varias partes de Estados Unidos teniendo la final presencial en los Universal Studios Hollywood en California. El segundo, en 1994, conocido como Nintendo PowerFest'94 junto a 132 finalistas en San Diego. Se disputaban campeonatos de diferentes juegos incluyendo los famosos NBA Jam o Virtua Racing. El ganador fue Mike Larossi.

A finales de los 90, se llevaron a cabo torneos como el Cyberathlete Professional League (CPL), QuakesCon y la Profesional Gamers League. En esas competiciones se empezó a jugar a Counter-Strike, Quake y Warcraft, juegos en que todavía se compete en la actualidad. La llegada del Starcraft, desarrollado por Blizzard Entertainment en 1998, hizo que los eSports empezaran a estar en alza en algunas regiones del mundo, mayormente Asia. Corea se asentó como 'la cuna de los eSports' debido a la gran popularidad de los torneos que se hicieron de este juego.

4.1.2. Actual (2000 – presente)

En Corea del Sur se han ido estableciendo diferentes organizaciones (equipos) en los eSports, licenciando jugadores profesionales desde el año 2000. En el resto del mundo, las competiciones de deportes electrónicos fueron llegando más despacio. Por detrás de Corea del Sur, los otros puntos de competición son en Europa, Norte América y China. En Japón, a pesar de ser un país muy adelantado tecnológicamente, los eSports están poco desarrollados debido a sus estrictas leyes contra el juego y las apuestas.

En el año 2000, en Colonia (Alemania) se formaría la mayor organización en la actualidad de torneos de eSports: la Electronic Sports League (ESL). En 2002 se creó la MLG (Major League Gaming), otra de las organizaciones de referencia del sector.

En 2011, se lanzó el torneo más importante hasta la fecha, The International organizado por Valve (el desarrollador del juego). Es un torneo de Dota2 donde se superan los 25 millones de dólares en premios actualmente. El segundo más importante son Los Worlds Championship de League of Legends.

Se estima que en 2013 aproximadamente 71.5 millones de personas alrededor del mundo

veían competiciones de deportes electrónicos. La gran disponibilidad de plataformas para la transmisión en línea (Youtube, Hitbox y sobretodo Twitch.tv) ha sido clave para el crecimiento y la promoción de las competiciones.

En 2015 el mercado global generó ingresos de 325 millones de dólares y la audiencia global fue de 226 millones de personas.

Los juegos competitivos más jugados y populares son el League of Legends, el Dota2 y el Counter Strike:Global Offensive. Actualmente, con la aparición del Fortnite en 2017, parece que éste está ganando posiciones, aunque el modo competitivo sigue en desarrollo y por eso no se considera un eSport al completo.



Ilustración 1- Jugador de CS:GO compitiendo en ESL Cologne

En 2017, tras el crecimiento exponencial del mercado, se empieza a considerar la posibilidad de ver las competiciones de eSport como un evento para los Juegos Olímpicos de París 2024. El Comité Olímpico Internacional (COI) deberá tomar una decisión después de los Juegos Olímpicos de Tokio 2020.

4.2. Los agentes principales en los eSports

En este capítulo se describirán los principales protagonistas que conjuntan el mundo de los eSports:

4.2.1. Las empresas desarrolladoras de videojuegos

No se puede hablar de eSports sin hacerlo de las empresas que desarrollan los videojuegos y dictan las reglas con las que se compite.

Hasta no hace mucho, el modelo de negocio consistía en desarrollar un videojuego, sacarlo al mercado con algo de publicidad y empezar a trabajar en el siguiente para que, cuando el anterior perdiera fuerza, otro lo sustituyera. Como se puede suponer, la fuente de ingresos principal era la venta de videojuegos y las posibles compras que se pudieran hacer dentro del juego.

Pero la forma de jugar ha evolucionado ya que cada vez más, y sobre todo gracias a Internet, en los videojuegos ha ido ganando peso la parte competitiva online entre jugadores frente al modo de jugar contra la máquina.

En este nuevo escenario, que la vida útil de un videojuego sea tan corta no siempre es del agrado de los jugadores ya que sienten que desaprovechan toda la experiencia adquirida en el juego si en un periodo corto de tiempo, el desarrollador lanza otro.

Finalmente, los desarrolladores se han dado cuenta de que si generan nuevos contenidos para el mismo videojuego (lo que se llama actualmente cambios en el meta) en vez de lanzar otros, pueden enganchar¹ a más jugadores sin tener la necesidad de crear otro juego. Además, si apuestan por hacer una versión gratuita hará que muchos jugadores nuevos se den de alta y al engancharse, acaben haciendo pagos para desbloquear o avanzar más contenido en el juego.

El siguiente paso consistió en crear competiciones alrededor de dicho videojuego con atractivos premios en metálico, lo cual contribuyó al crecimiento de la base de jugadores.

Y aquí se presenta al siguiente protagonista, los encargados de organizar estas competiciones.

¹ El término engancharse a los videojuegos proviene del inglés *engagement*. Su significado varía según el campo al que se refiere. En general se refiere a la capacidad para comprometerse o implicarse con un proyecto.

4.2.2. Los promotores

Son empresas que organizan torneos de deportes electrónicos y se encargan de la parte logística y de la publicidad. Una competición de este tipo puede aglutinar varios videojuegos de distintas empresas desarrolladoras.

Los ingresos pueden venir de diversas fuentes dependiendo del torneo: inscripciones, publicidad, venta de entradas y derechos de retransmisión, principalmente.

Las empresas más importantes actualmente son:

- Major League Gaming (MLG): Pionera en la profesionalización del sector y de las más grandes de USA y Canadá. Controla los derechos de los jugadores y sus socios son los desarrolladores de videojuegos (EA Sports).
- Electronic Sports League (ESL): Organiza torneos en todo el mundo con sede en Colonia. Sus apoyos son los desarrolladores Riot, Valve o Blizzard y empresas tecnológicas como Intel o Razer.
- Liga de Videojuegos Profesional (LVP): Principal competición a nivel local. Organiza 300 torneos al año y celebra el gran evento a final de cada temporada en Madrid llamado Gamergy.

4.2.3. Los jugadores

Son los protagonistas de estos torneos. Suelen ser chicos con un rango de edad entre 14 y 34 años. Cada vez se está promoviendo más entre las chicas y se está empezando a ver a alguna jugadora por los torneos.

Se pueden distinguir los siguientes tipos de jugadores: profesionales, semiprofesionales y aficionados. Los profesionales o incluso semiprofesionales son los que participan en las competiciones, pero la auténtica fuente del sector son los aficionados.

Hoy en día, hay unas mil personas en el mundo que viven de esto y sus principales fuentes de ingresos son el salario mensual del club al que pertenecen, los premios en metálico que obtienen durante los torneos y la retransmisión de sus partidas. Sus

carreras son cortas ya que dependen de su capacidad de mantener un alto nivel y de la vida útil del videojuego, que se medirá en la capacidad de jugadores que siga atrayendo. No obstante, muchos consiguen quedarse en el sector como comentaristas o creando sus propios clubes.

4.2.4. Los clubes

Los clubes son el nexo entre los jugadores y las competiciones: pagan un salario a los jugadores, proporcionan los medios para desarrollar tanto sus habilidades individuales como de las de equipo, cuidan su imagen en redes sociales e Internet y gestionan la logística para asistir a los distintos torneos. Actualmente, casi todos los clubes tienen una Gaming House donde los jugadores del equipo se concentran para preparar las futuras competiciones. Sus principales fuentes de ingresos son las marcas patrocinadoras y el *merchandising*. La estructura dentro de un club es la misma que la de una empresa: hay un manager o CEO y luego diferentes departamentos como pueden ser operaciones, ventas o marketing.

4.2.5. Los patrocinadores

Son las empresas que con sus inversiones financian la participación de los jugadores en los torneos a cambio de publicidad. Históricamente los patrocinadores eran empresas de ordenadores y componentes del sector, con el mensaje de que son necesarias las mejores herramientas para ser el mejor. Actualmente, los patrocinadores son compañías de telecomunicaciones que ofrecen mejor conectividad, bebidas energéticas para mejorar el rendimiento, y están empezando a aparecer todo tipo de empresas como bancos, compañías de seguros, marcas de coches, etc...

Y, por último, están las plataformas que hacen que cualquier persona del mundo pueda consumir estos contenidos. Cuya fuente de ingresos es la publicidad, que se mide por cantidad de telespectadores que hay en ese momento visualizando la competición.

4.2.6. Los medios de comunicación y las plataformas streaming

Éstas son las páginas web desde donde se retransmiten los torneos en tiempo real (*streaming*) o a través de vídeo para poder verlos cuando uno quiera; redes sociales a través de las cuales la comunidad de jugadores consume noticias de forma instantánea; medios de comunicación que se encargan de realizar resúmenes en sus periódicos, revistas, informativos, o incluso canales televisivos dedicados íntegramente a los eSports.

Gracias a todos estos protagonistas hoy podemos hablar de los eSports tal y como los conocemos. Poniendo números, el reparto de los ingresos que se generan mediante este negocio es la siguiente (dato obtenido de un artículo *spartanhack*, escuela de programación y emprendimiento especialista en tecnología):

- Patrocinios (38%)
- Publicidad (22%)
- Honorarios al desarrollador del juego (17%)
- Derechos de retransmisión de las competiciones (14%)
- Merchandising y venta de entradas (9%)

4.3. Modelo de negocio actual

En los últimos años, el sector de los eSports está irrumpiendo de forma significativa en el mundo. En 2020, artículos de periódicos de As, Marca o El Español afirman que los eSports pueden llegar a facturar 1.500 millones de dólares. Sin duda, está teniendo un crecimiento vertiginoso, pero no alcanza a lo que facturan competiciones como LaLiga, Premier League, Bundesliga (ligas de fútbol profesional de España, Inglaterra y Alemania respectivamente) o NBA y NFL (competiciones de baloncesto y fútbol americano que facturan más de 13.000 millones de dólares).

En este entorno de crecimiento cabe destacar la región de Asia como líder indiscutible (sobre todo Corea del Sur y China) y Estados Unidos a rebufo. Europa ocupa una posición también notoria y creciente. No obstante, al ser un mercado muy volátil y poco conocido, los inversores y patrocinadores aún se muestran un poco reacios a entrar.

4.3.1. Región Asia

Desde un inicio, las competiciones de eSports han sido organizadas por empresas tanto exteriores al mundo gaming o las mismas empresas desarrolladoras del juego. Las maneras de acceder a la competición eran por invitación directa del organizador (normalmente los equipos con más repercusión mediática) o por clasificación de unos qualifiers llamados challengers.



Ilustración 2 - Estadio donde se disputaron los Worlds 2017 en China con más de 40.000 espectadores en directo

En 2017, se decidió evolucionar del formato tradicional y Riot, empresa desarrolladora de videojuegos, entre ellos el conocido LoL, decidió implantar un modelo de franquicias en la principal liga de LoL China. Los equipos tenían que pagar una plaza para participar en la liga. Este modelo es el que se usa en las ligas americanas como la NBA y se buscaba una mayor sostenibilidad económica.

El aspecto financiero es el principal problema de los equipos ya que los contratos con los patrocinadores son muy cortos. Numerosas organizaciones han desaparecido por problemas económicos en los últimos años. Con este nuevo modelo, Riot prevé que se solvete este problema y se apueste más fuerte por el sector. Ahora mismo, la LPL (LoL Pro League) en China está en pleno funcionamiento y crece a pasos agigantados. Cada temporada que

pasa, van añadiendo dos equipos más a la liga hasta un total de 20. Este año participan 16 equipos.

Este modelo de franquicias lo implantó Riot para el LoL (el juego más popular en China). Los demás juegos en China siguen teniendo el mismo modelo que se ha explicado al principio.

Este es también el caso también de Corea del Sur, que, aunque pertenece a Asia, hay que hacer una clara diferenciación entre estos dos países. Corea es, sin ningún rival, la liga más competitiva del mundo en cuanto a LoL y Riot opta por no cambiar lo que está funcionando. Expertos dicen que las franquicias pueden funcionar en Norte América y China pero que en regiones como Europa y Corea no tienen mucho sentido.

4.3.2. Región Norte América

Igual que pasó con China, a mitades de 2017 se anunció que las franquicias iban a llegar a la región de Norte América en LCS (LoL Championship Series) para 2018. El objetivo era crear un sistema estable (no hay equipos que asciendan ni descendan) que permita asegurar inversiones importantes por los equipos más potentes de la región.

Al perder el interés en cualquier liga menor ya que no se puede ascender, la Challenger Series, por ejemplo, pasa a ser una competición de desarrollo de talentos donde las franquicias de primera línea tendrán una academia para fichar. Exactamente igual que en la NBA en el *Draft*.

Dejando de lado el LoL, los otros juegos seguirán el modelo de negocio tradicional. En Estados Unidos por eso, no hay tanto aislamiento en el sentido de jugar solo en competiciones locales, ya que es muy habitual en otros juegos como el CS:GO o el Dota2, ver campeonatos con equipos tanto americanos como europeos. La comunidad china cada vez se está integrando más en este tipo de torneos, veremos si la coreana hace lo propio...

4.3.3. Región Europa

En 2017, cuando Riot anunció que iba a implantar el modelo de franquicias en China, todo el mundo pensaba que en Estados Unidos y Europa iba a pasar lo mismo. Sin embargo, la diferencia entre estas dos últimas es que en Estados Unidos ya existe la cultura de este modelo de negocio. En cambio, en Europa no estaba claro si iba a cuajar la idea ya que los deportes tradicionales, el fútbol, por ejemplo, no casan con esa cultura.

A final de 2018 se confirmó que, el cambio que se había producido previamente en China y NA, se iba a producir en Europa para 2019. Se confirma así la LCS EU con 10 equipos en busca de acabar con la inestabilidad económica y una competición más estable a largo plazo.

En el resto de los videojuegos, funciona de la misma manera que ha funcionado siempre. Como se ha comentado anteriormente, cada vez hay más homogeneidad en los torneos entre regiones y hace más competitiva la escena.

4.4. Género de los videojuegos

Los géneros de videojuegos son una forma de clasificar los videojuegos en función de su mecánica de juego. Es importante hacer esta diferenciación ya que algunos juegos requieren diferentes habilidades y capacidades que otros. Los géneros principales son:

4.4.1. Shooters

Son juegos en los que el protagonista hace un uso continuado de armas de fuego con el fin de conseguir avanzar y conseguir la victoria. Dentro de este género pueden salir dos grandes subgéneros: los FPS (first person shooter) y los TPS (third person shooter).

En el primer caso, se maneja al personaje desde una perspectiva subjetiva, es decir, se ve en la pantalla lo que vería nuestro personaje. El arma que lleva se ve en primer plano y se trata de ir moviendo el puntero del arma para ir disparando donde interesa. Los eSports más populares de este subgénero son: el Counter Strike, el Call of Duty o el Halo.

En el segundo caso, el videojuego se basa en alternancias entre disparos y pelea o interacción con el entorno. A diferencia con el anterior, se juega con un personaje visto desde atrás. Los eSports más populares son el Grand Theft Auto y el boom del momento Fortnite.

-Habilidades que debe tener un jugador:

- Capacidad de atención espacial y reflejos.
- Capacidad de realizar tareas de forma simultánea.
- Capacidad de cambiar patrones de comportamiento.

4.4.2. Juegos de MOBA

Es un subgénero de estrategia en tiempo real en el que dos equipos de jugadores compiten entre sí, con cada jugador controlando un personaje, con el objetivo de destruir la base del oponente. Se diferencia de los juegos puros de estrategia en tiempo real en que no hay construcción de unidades y cada persona maneja a un personaje llamado Héroe. Los eSports más populares de esta disciplina son: el LoL, el DotA y el Warcraft. Es la categoría

de los eSports que más gente juega en todo el mundo.

-Habilidades que debe tener un jugador:

- Cooperatividad en el juego en equipo.
- Toma de decisiones rápida.
- Habilidades comunicativas.

4.4.3. Juegos de deportes

Los videojuegos de deportes son aquellos que simulan deportes del mundo real. Entre ellos encontramos golf, tenis, fútbol, hockey, juegos olímpicos, etc. La mecánica del juego es la misma que en el deporte original, aunque a veces incorpora algunos añadidos. La mayoría de las competiciones son individuales, pero no significa que los jugadores no formen parte de un club. Entre los eSports más famosos encontramos: el FIFA, el Pro-Evolution Soccer y el NBA 2K.

-Habilidades que debe tener un jugador:

- Conocimiento del deporte practicado.
- Toma de decisiones rápida.
- Destreza y coordinación con el mando o ratón.

4.4.4. Juegos de estrategia

Se caracterizan por la necesidad de manipular a un numeroso grupo de personajes, objetos o datos, haciendo uso de la inteligencia y la planificación, para lograr los objetivos. Aunque la mayoría de estos juegos son fundamentalmente de temática bélica, los hay también de estrategia económica, empresarial o social. Dos grandes subgéneros son los juegos de estrategia en tiempo real (RTS) y los por turnos (TBS). La que se juega en los eSports es la primera de éstas destacando el Starcraft y el Age of Empires.

-Habilidades que debe tener un jugador:

- Capacidad de flexibilidad y adaptación.
- Inteligencia y creatividad.
- Capacidad de autoanálisis.

4.4.5. Juegos de cartas

En las partidas se enfrentan normalmente dos jugadores, cada uno de ellos dispondrá de una baraja de cartas con hechizos y poderes y de un héroe a su elección. Se juega por turnos se trata de ir usando esas cartas para intentar acabar con el contrario y ganar la partida. El principal eSport de cartas es el HearthStone.

-Habilidades que debe tener un jugador:

- Capacidad de flexibilidad y adaptación.
- Inteligencia y creatividad.
- Capacidad de autoanálisis.

En este capítulo 4.4 se han expuesto las principales habilidades que deben tener los jugadores profesionales de cada género. Se ha hecho un denominador común entre ellas (ya que muchas son muy parecidas) y son las siguientes:

- Profesionalidad, trabajo y pasión.
- Atención espacial, reflejos y rapidez en la toma de decisiones.
- Coordinación y planificación.
- Capacidad de organización para realizar múltiples tareas al mismo tiempo.
- Trabajo y espíritu de equipo, habilidades comunicativas.
- Fortaleza mental y autoanálisis.
- Espíritu ganador, competencia sana y afán de superación.
- Flexibilidad y adaptación ante situaciones extraordinarias.
- Destreza con el mando (consola), ratón (PC) o dedos (móvil).

5. Estudios realizados sobre la interacción académica

5.1. Elección de materias a analizar

A continuación, se expondrán las materias escogidas para realizar este trabajo. Como se ha dicho anteriormente, se ha decidido únicamente centrarse en materias ingenieriles. Debido a un conocimiento de éstas y por ser la ingeniería menos especializada, se han elegido ocho asignaturas de Ingeniería Industrial. Con tal de ser lo más compensado posible, se abarcan asignaturas de todo el grado, desde primero hasta cuarto.

¿Cómo se han elegido estas asignaturas?

De las 38 asignaturas obligatorias que consiste el grado en tecnologías industriales, se han elegido 8. Éstas, a criterio del autor del trabajo, son las que más afectadas se pueden ver por la interacción con los videojuegos. Es decir, las capacidades que se usan jugando un eSport (descritas en el anterior capítulo) son las competencias que demanda la asignatura. Seguramente no de la misma manera, pero la idea es la misma. Un ejemplo muy claro: para jugar bien un MOBA es imprescindible trabajar en equipo, para hacer un trabajo de una asignatura también lo es. Y así con el resto de las habilidades descritas anteriormente.

Finalmente, bajo este criterio de selección, se estudiarán las asignaturas: Álgebra lineal y Expresión gráfica de primer curso, Informática, Proyecto I y Estadística de segundo curso, Optimización y simulación de tercer curso y Gestión de Proyectos y Sistemas de Fabricación de cuarto curso.

5.1.1. Análisis de competencias por materia

En este capítulo se analizará materia por materia, las competencias que tiene que desarrollar el alumno. La información proviene de la página web de la escuela.

Álgebra lineal

- COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
- TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea

como un miembro más, o realizando tareas de dirección con el fin de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.

- APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Expresión gráfica

- Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador.

Informática

- Conocimientos básicos sobre el uso y programación de ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicaciones en ingeniería.

Proyecto I

- APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
- COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
- TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con el fin de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles

Estadística

- APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

Optimización y gestión

- Capacidad por el análisis, diseño, simulación y optimización de procesos y productos.
- Diseñar, desarrollar y aplicar métodos analíticos (métodos cuantitativos, estadística, modelos y aperos de decisión) para la toma de decisiones estratégicas, tácticas y operativas en las organizaciones.
- APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
- TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con el fin de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.

Gestión de proyectos

- Conocimientos y capacidades para organizar y gestionar proyectos. Conocer la estructura organizativa y las funciones de una oficina de proyectos.
- GESTIÓN DE PROYECTOS: Ser capaz de plantear, realizar y dirigir proyectos de Ingeniería Industrial, mediante la aplicación de conocimientos científicos y tecnológicos, actitudes y procedimientos, una vez identificados o valorados los condicionantes.
- APRENDIZAJE AUTÓNOMO: Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
- COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
- EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y comprender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; capacidad para comprender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
- SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del

bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para usar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

- **TRABAJO EN EQUIPO:** Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con el fin de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.
- **USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN:** Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos de información del ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

Sistemas de fabricación

- Conocimiento aplicado de sistemas y procesos de fabricación, metrología y control de calidad.
- **APRENDIZAJE AUTÓNOMO:** Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
- **TRABAJO EN EQUIPO:** Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con el fin de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles

6. Trabajo de campo

En este apartado se explicará el trabajo experimental que se ha realizado paso a paso con el objetivo de probar las variables que afectan en el rendimiento académico.

6.1. Modelo de estudio

Para hacer un estudio sobre la influencia que tienen algunos videojuegos en las materias se ha decidido hacerlo en base a unas encuestas. Para hacerlo de la manera más sencilla y accesible, se decidió usar Google Docs Forms en modo cuestionario. Únicamente está dirigida a la gente que cumple dos especificaciones: estudia ingeniería actualmente y juega a algún videojuego. En el siguiente apartado se explica porque se ha tenido que eliminar algunas respuestas por incumplimiento de las especificaciones anteriores.

Las primeras preguntas están generales sobre la persona (edad y sexo) y sobre la universidad, como que grado de ingeniería cursa y en qué curso está.

El siguiente grupo de preguntas va relacionado con los videojuegos: en que dispositivo juega, si suele jugar solo o con amigos, las horas dedicadas diarias aproximadamente, el género del videojuego y se alguna vez ha jugado o juega de manera semiprofesional o profesional.

Finalmente, para acabar, se pide cuantitativamente las notas obtenidas en las asignaturas escogidas en el apartado anterior. También se pregunta si se ha tenido alguna experiencia viviendo en otro país durante un tiempo.

¿Qué es lo que se quiere conseguir con estos datos?

La encuesta fue lanzada con el objetivo principal de hacer una comparación entre las notas media de solo el grupo *gamer* con las notas media de la promoción entera. Para la obtención de estas notas medias de toda la promoción, se preguntó a los coordinadores responsables de estas asignaturas en la ETSEIB, cuál era la media de los últimos cuatrimestres.

Para realizar un análisis más exhaustivo y real, se aprovecha para analizar los datos obtenidos individualmente y poder sacar conclusiones más concretas, del estilo cuantas más horas diarias dediques a los videojuegos, peores notas de Álgebra se sacan (es decir, saca mejor nota en Álgebra quién dedica una hora o menos que el que dedica 4 o más).

6.2. Análisis

Se recibió una muestra de 83 respuestas en total, 9 de las cuáles fueron descartadas por no cumplir las especificaciones o por resultados incoherentes, quedando un total de 74 encuestas válidas. Acto seguido se adjuntan los resultados de las encuestas:

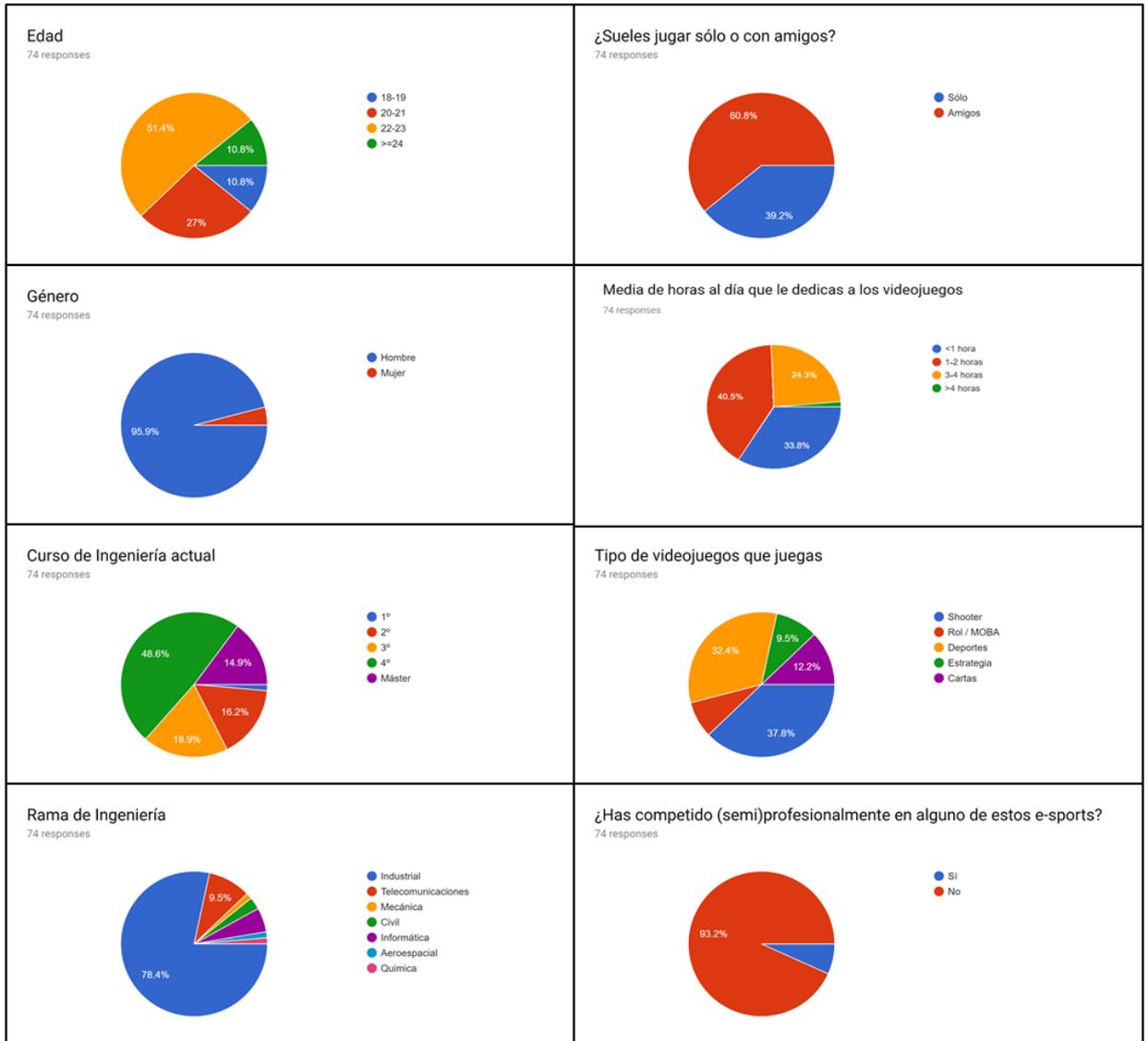


Ilustración 3 - Resultados de las encuestas

Como filtro para las personas que realizaban la encuesta y no jugaban a videojuegos, se realizó una pregunta tan simple como si juega a videojuegos. Las respuestas con un No eran eliminadas de la muestra. También se preguntó la plataforma que usaban para jugar: un 35% de la muestra usaba el teléfono móvil o smartphone, un 22% usaba el ordenador y el 43% restante usaba la consola.

La media de edad de la muestra es de 22 años aproximadamente y en 4º curso del grado. La mayoría como es lógico vienen de la especialidad Industrial (ya que es donde se hace el estudio principalmente) y los videojuegos más jugados son los más comunes en esta edad: los shooters y los de deportes.

Después de un análisis general de las respuestas globales, se pasó toda la información a un Libro de Excel, teniendo así todas las respuestas individuales en un *dashboard*.

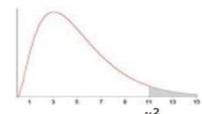
Lo primero que se hace con los datos es la comprobación de que distribución estadística sigue cada asignatura, es decir, con todas las notas de cada asignatura, representarlas en un histograma (pestaña Hist del Excel) y ver que distribución tiene. Inicialmente, se prevé una distribución normal. Para comprobar si es así, se decide usar el Jarque-Vera test. Ésta es una prueba de bondad de ajuste para comprobar si una muestra de datos tiene la asimetría y la curtosis de una distribución normal:

- H_0 = Acepta normalidad
- H_1 = Rechaza normalidad

Para aceptar o rechazar la hipótesis el valor límite que se le pone al JB test es de 5,991. Este número sale de que el test se puede comparar con una distribución χ^2 con dos grados de libertad y una $\alpha=0,05$. En las tablas estadísticas de la distribución χ^2 el valor límite con las condiciones anteriores es de 5,991.

Cátedra: Probabilidad y Estadística
Facultad Regional Mendoza
UTN

Tabla D.7: VALORES CRÍTICOS DE LA DISTRIBUCIÓN JI CUADRADA



	0,001	0,005	0,01	0,02	0,025	0,03	0,04	0,05	0,10	0,15	0,20	0,25	0,30	0,35	0,40	
g.d.l																g.d.l
1	10,828	7,879	6,635	5,412	5,024	4,709	4,218	3,841	2,706	2,072	1,642	1,323	1,074	0,873	0,708	1
2	13,816	10,597	9,210	7,824	7,378	7,013	6,438	5,991	4,605	3,794	3,219	2,773	2,408	2,100	1,833	2
3	16,266	12,838	11,345	9,837	9,348	8,947	8,211	7,815	6,251	5,317	4,642	4,108	3,665	3,283	2,946	3
4	18,467	14,860	13,277	11,668	11,143	10,712	10,026	9,488	7,779	6,745	5,989	5,385	4,878	4,438	4,045	4
5	20,515	16,750	15,086	13,388	12,833	12,375	11,644	11,070	9,236	8,115	7,289	6,626	6,064	5,573	5,132	5
6	22,458	18,548	16,812	15,033	14,449	13,968	13,198	12,592	10,645	9,446	8,558	7,841	7,231	6,695	6,211	6
7	24,322	20,278	18,475	16,622	16,013	15,509	14,703	14,067	12,017	10,748	9,803	9,037	8,383	7,806	7,283	7
8	26,124	21,955	20,090	18,168	17,535	17,010	16,171	15,507	13,362	12,027	11,030	10,219	9,524	8,909	8,351	8
9	27,877	23,589	21,656	19,679	19,023	18,480	17,608	16,919	14,684	13,288	12,242	11,389	10,656	10,006	9,414	9
10	29,588	25,188	23,209	21,161	20,483	19,922	19,021	18,307	15,987	14,534	13,442	12,549	11,781	11,097	10,473	10
11	31,264	26,757	24,725	22,618	21,920	21,342	20,412	19,675	17,275	15,767	14,631	13,701	12,899	12,184	11,530	11
12	32,909	28,300	26,217	24,054	23,337	22,742	21,785	21,026	18,549	16,989	15,812	14,845	14,011	13,266	12,584	12
13	34,528	29,819	27,688	25,472	24,736	24,125	23,142	22,362	19,812	18,202	16,985	15,984	15,119	14,345	13,636	13
14	36,123	31,319	29,141	26,873	26,119	25,493	24,485	23,685	21,064	19,406	18,151	17,117	16,222	15,421	14,685	14
15	37,697	32,801	30,578	28,259	27,488	26,848	25,816	24,996	22,307	20,603	19,311	18,245	17,322	16,494	15,733	15
16	39,252	34,267	32,000	29,633	28,845	28,191	27,136	26,296	23,542	21,793	20,465	19,369	18,418	17,565	16,780	16
17	40,790	35,718	33,409	30,995	30,191	29,523	28,445	27,587	24,769	22,977	21,615	20,489	19,511	18,633	17,824	17
18	42,312	37,156	34,805	32,346	31,526	30,845	29,745	28,869	25,989	24,155	22,760	21,605	20,601	19,699	18,868	18
19	43,820	38,582	36,191	33,687	32,852	32,158	31,037	30,144	27,204	25,329	23,900	22,718	21,689	20,764	19,910	19
20	45,315	39,997	37,566	35,020	34,170	33,462	32,321	31,410	28,412	26,498	25,038	23,828	22,775	21,826	20,951	20
21	46,797	41,401	38,932	36,343	35,479	34,759	33,597	32,671	29,615	27,662	26,171	24,935	23,858	22,888	21,991	21
22	48,268	42,796	40,289	37,659	36,781	36,049	34,867	33,924	30,813	28,822	27,301	26,039	24,939	23,947	23,031	22
23	49,728	44,181	41,638	38,968	38,076	37,332	36,131	35,172	32,007	29,979	28,429	27,141	26,018	25,006	24,069	23
24	51,179	45,559	42,980	40,270	39,364	38,609	37,389	36,415	33,196	31,132	29,553	28,241	27,096	26,063	25,106	24
25	52,620	46,928	44,314	41,566	40,646	39,880	38,642	37,652	34,382	32,282	30,675	29,339	28,172	27,118	26,143	25

Ilustración 4 - Distribución χ^2

Después de haber calculado la normalidad, lo siguiente para dibujar el histograma es ver

como se agrupan los datos (bins). Se decide dividir el histograma en 9 valores ya que se suele dividir por el número que da la raíz cuadrada del total de muestras que tienes. Para calcular la amplitud de los valores que se ponen en el histograma se divide el rango (diferencia entre nota máxima y nota mínima) y los bins.

Con tal de hacer un análisis más exhaustivo y ver como afectan las variables (tiempo de juego, dispositivo que se usa, género del videojuego...) se decide utilizar las rectas de regresión. Lo primero que se debe hacer es pasar las variables cualitativas a cuantitativas. A continuación, se explica cómo se ha decidido el valor de cada respuesta:

- Media de horas (*Tiempo*): 1 hora o menos (1), 2-3 horas (2), 3-4 horas (3) y 4 horas o más (4). Si se juega una hora o menos, es muy posible que no afecte a la media, en cambio, contra más se juega, más efecto tendrá.
- Género del videojuego (*Grado gaming*): Cartas (1), Deportes (2), Rol/MOBA (3), Estrategia (4) y Shooter (5). Este orden se ha escogido así, pero realmente podría ser otro ya que es muy subjetivo. Principalmente, se ordena así ya que el pensamiento común dice que un Shooter tiene un grado de gaming más alto que un videojuego de Cartas. Y por este orden las demás.
- Dispositivo de juego (*Grado PC*): PC (1), Consola (2), Móvil (3). A estas variables se les ha dado este valor por tiempo de uso durante el día. Aunque el porcentaje de gente jugando sea más alto en consola, el tiempo de uso del móvil (jugando o no a videojuegos) es mayor que el de la consola y, por lo tanto, seguramente afecte más.
- Estudio fuera (*DummyExch*): Si (1), No (0). En caso positivo la variable valdrá 1, en caso negativo valdrá 0.
- Competiciones (*DummyComp*): Si (1), No (0). Igual que en el caso anterior, en caso positivo la variable valdrá 1, en caso negativo valdrá 0.

Para este estudio se han hecho dos rectas de regresión: la primera tiene como respuesta la media de todas las asignaturas general y en el segundo caso se ha explicitado por asignaturas, es decir, se ha hecho una recta de regresión de cada asignatura. Se ha usado una confianza de $\alpha=0,05$. Para realizar este estudio se ha usado un add-in de Excel llamado Data Analysis.

6.3. Resultados

El objetivo principal, que era ver la diferencia entre la media de los jugadores de videojuegos y la media total, se puede ver en la siguiente tabla:

Asignaturas	Media Total	Media Gaming	Dif	Porcentaje
Álgebra Lineal	5,10	5,55	0,45	9%
Expresión gráfica	5,26	5,71	0,45	9%
Informática	5,27	5,67	0,40	8%
Proyecto I	7,20	7,50	0,30	4%
Estadística	6,00	5,91	-0,09	-2%
Optimización y simulación	4,90	5,47	0,57	12%
Gestión de proyectos	6,50	6,36	-0,14	-2%
Sistemas de fabricación	5,50	5,79	0,29	5%

Tabla 1- Media total vs Media gaming

Como se puede observar, de las 8 asignaturas tratadas, un 75% están por encima de la media total. Destaca Optimización y Simulación con 0,57 puntos por encima. De lo contrario, Estadística y Gestión de Proyectos han salido por debajo de la media. A continuación, se tratará de explicar con cada asignatura el porque de estos resultados y si son coherentes o no.

Álgebra lineal

La nota media general es un 5,1 y la nota del experimento es un 5,55. Hay 0,45 puntos de diferencia, es decir, un 9%.

El histograma de las notas de Álgebra es el siguiente:

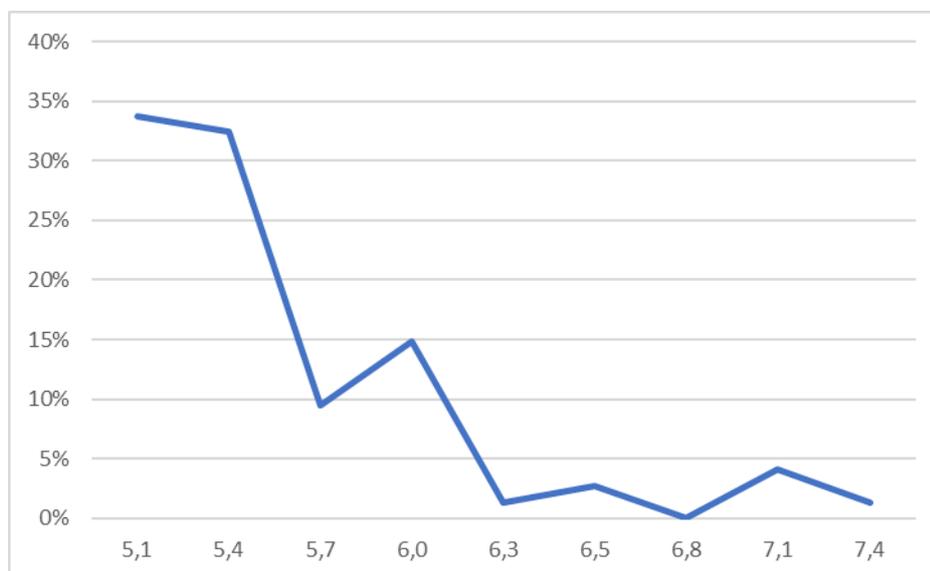


Ilustración 5 - Histograma de Álgebra Lineal

Como se puede observar, el gráfico no denota forma de distribución normal. El JB Test da

un resultado de $29,23 > 5,99$ y, por lo tanto, rechazamos la hipótesis de normalidad.

La nota mínima es un 5,0 y la nota máxima es un 7,5. Como se puede observar, la gran mayoría de notas oscilan entre el 5,0 y el 5,6. Concretamente, un 66% de la muestra está en ese rango. Por encima de la media general 5,1 hay un 73% de las muestras.

La recta de regresión es de muy mala calidad ya que el R^2 es de un 7%. La única variable que se puede considerar significativa (realmente no ya que tiene un p-value de 0,06 y se había fijado en 0,05) es el tiempo dedicado. Además, el coeficiente es de -0,173, cosa que indica que cuanto más tiempo le dedicas (más valor le hemos dado) peor será la media.

Las competencias básicas que se desarrollan en Álgebra como el trabajo en equipo, el trabajo autónomo y la expresión oral podrían verse relacionadas con la variable significativa del modo que un jugador que juega menos suele jugar partidas con sus amigos donde pone en práctica todas esas capacidades. En cambio, los jugadores que juegan más horas, suelen jugar solos y, por lo tanto, el trabajo en equipo y la expresión oral no la desarrollan tanto.

Expresión gráfica

La nota media general es un 5,26 y la nota del experimento es un 5,71. Hay 0,45 puntos de diferencia, es decir, un 9%.

El histograma de las notas de Expresión Gráfica es el siguiente:

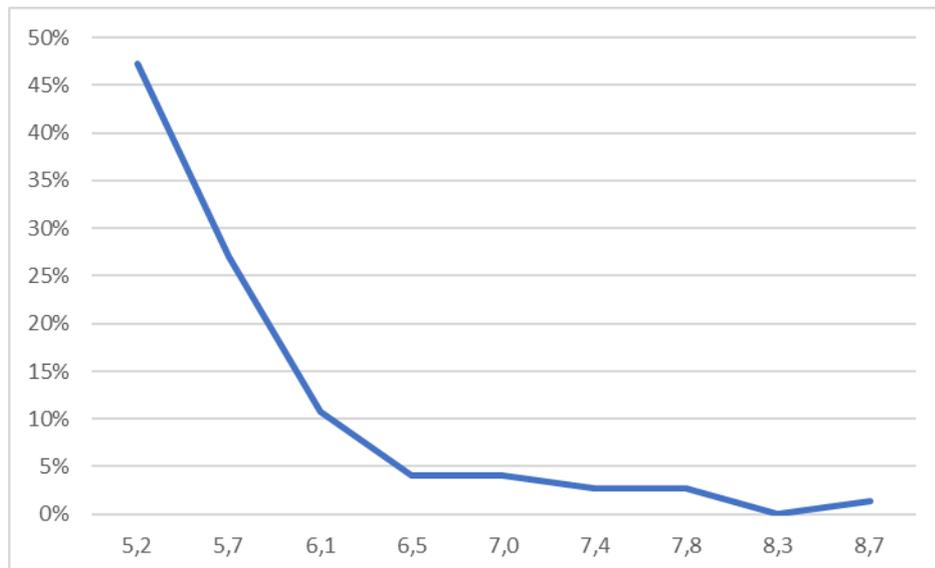


Ilustración 6 - Histograma de Expresión gráfica

Como se puede observar, el gráfico no denota forma de distribución normal. El JB Test da un resultado de $339,60 > 5,99$ y, por lo tanto, rechazamos la hipótesis de normalidad de manera muy clara.

La nota mínima obtenida en el experimento es un 5,0 y la máxima un 8,9. Al igual que en el caso de Álgebra, la mayoría de las notas oscilan entre el 5 y el 6, con más del 75% de la muestra. También igual que en la asignatura anterior un 73% de los encuestados están por encima de la media.

La recta de regresión es algo más decente que la de Álgebra. Tiene un R^2 del 11% (que sigue siendo de pésima calidad) pero tiene dos variables que pueden ser significativas. La primera es la *DummyComp* que tiene un coeficiente de 0,945. Los jugadores que han jugado competiciones tienen casi un punto más en la media que los que no. Otra variable que afecta es el *GradoGaming*, pero ésta negativamente. Es decir, los jugadores que jueguen a videojuegos de cartas o deportes tienden a tener mejor media que los que juegan a Shooters.

El resultado es un poco incoherente ya que, en la asignatura de Expresión Gráfica, la visión espacial es la competencia que más se necesita y los juegos de Cartas o Deportes no te la desarrollan. En cambio, los Shooters (que son los más perjudicados en la recta) si que desarrollan esta capacidad.

Informática

La nota media general es un 5,27 y la nota del experimento es un 5,67. Hay 0,40 puntos de diferencia, es decir, un 8%.

El histograma de las notas de Informática es el siguiente:

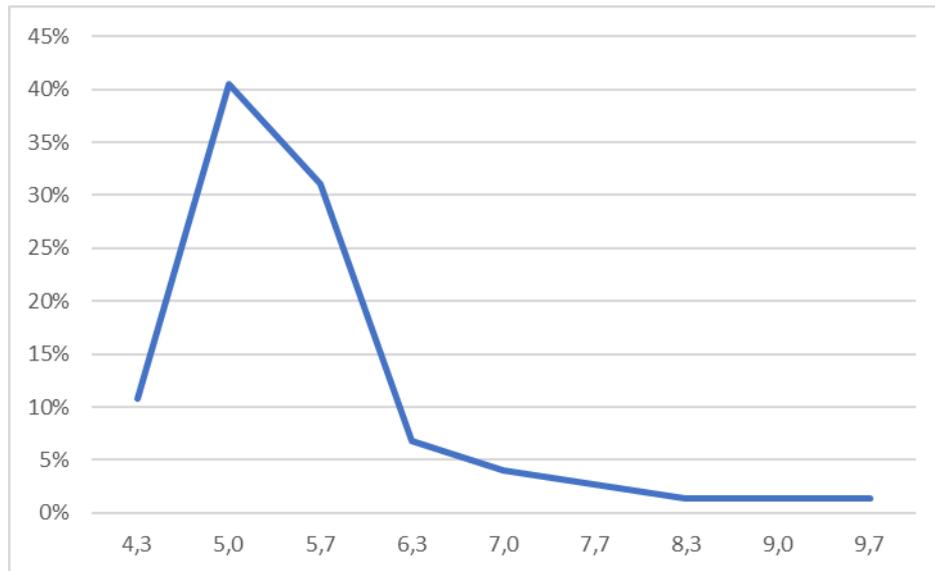


Ilustración 7- Histograma de Informática

Como se puede observar, el gráfico no denota forma de distribución normal. Sin embargo, comparado con los dos anteriores se podría tener la duda. El JB Test da un resultado de $28,07 > 5,99$ y, por lo tanto, rechazamos la hipótesis de normalidad, pero se acerca más al valor límite.

La nota mínima obtenida en el experimento es un 4,0 y la máxima un 10. Entre el 4,7 y el 6 se encuentra más del 70% de la muestra. Al contrario que habitualmente, solo un 54% de las personas están por encima de la media. En esta asignatura, hay un rango muy grande de cualificaciones ya que hay gente muy buena de programación.

La recta de regresión de Informática también es bastante mala con tan solo un 9% de R^2 . La única variable que podría afectar a la media sería la *DummyExch* con un p-value de 0,07 (sigue estando por encima del 0,05 de confianza). En este caso, el coeficiente es de 0,8, por lo tanto, las personas que han estudiado fuera tendrían un 0,8 más en la media.

La razón por la que se escogió la asignatura de Informática en el estudio era por el dominio del ordenador. Solo centraba en los jugadores de PC pero como vemos en la recta, la variable *GradoPC* tiene un p-value muy alto y no es significativa.

Proyecto I

La nota media general es un 7,2 y la nota del experimento es un 7,5. Hay 0,30 puntos de diferencia, es decir, un 4%.

El histograma de las notas de Proyecto I es el siguiente:

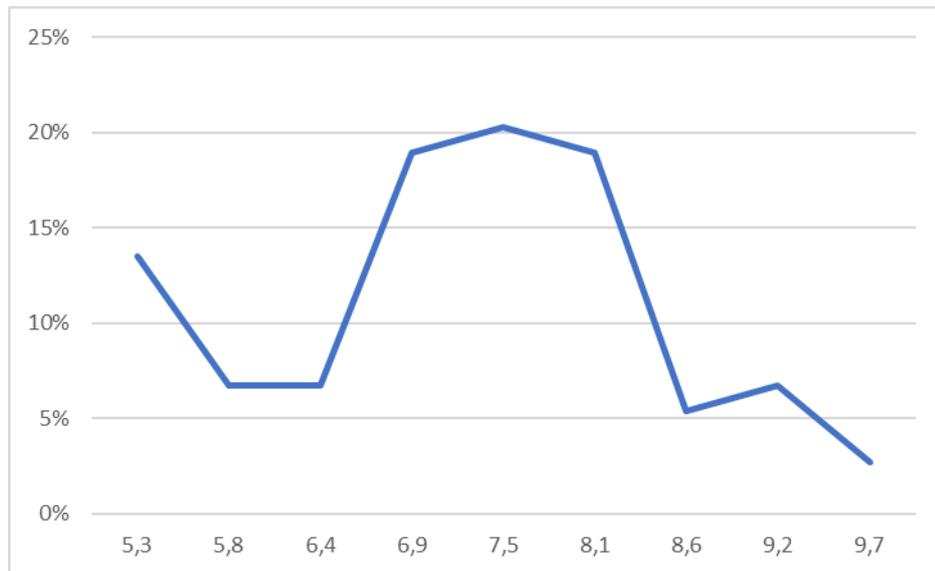


Ilustración 8 - Histograma de Proyecto I

En este caso, el gráfico si que denota forma de campana de Gauss (Distribución Normal). Para asegurarse, se hace el JB Test que da $47,41 > 5,99$ y se vuelve a rechazar la hipótesis nula. Esta gráfica tenía más forma de distribución normal que la asignatura de Informática y, sin embargo, ha dado un valor superior.

La nota mínima es de un 5,0 y la nota máxima de un 10. Esta asignatura, al tener que realizar un trabajo en grupo, hace que la amplitud sea muy grande ya que intervienen muchos factores ajenos a la persona. A diferencia de las otras asignaturas que la mayoría de las notas estaban acumuladas en un intervalo estrecho de valores, en esta asignatura se mantiene bastante constante. Tiene un pico sobre el 7,5 pero en general, del 5 al 6 hay el 20% de la muestra, del 6 al 7 otro 20%, del 7 al 8 un 30%...

La recta de regresión para Proyecto I es extremadamente mala ya que solo tiene un R^2 del 6% y ninguna de las variables es significativa. La que está más cerca de serlo es *DummyExch* y tiene un p-value de 0,18.

Las competencias que se obtienen en Proyecto I son la capacidad de trabajar en equipo, de comunicar verbalmente y del trabajo autónomo. Son capacidades que se tienen muy presentes en el entorno competitivo de eSports.

Estadística

La nota media general es un 6,00 y la nota del experimento es un 5,91. Hay 0,09 puntos de

diferencia, es decir, un 2% por debajo del total.

El histograma de las notas de Estadística es el siguiente:

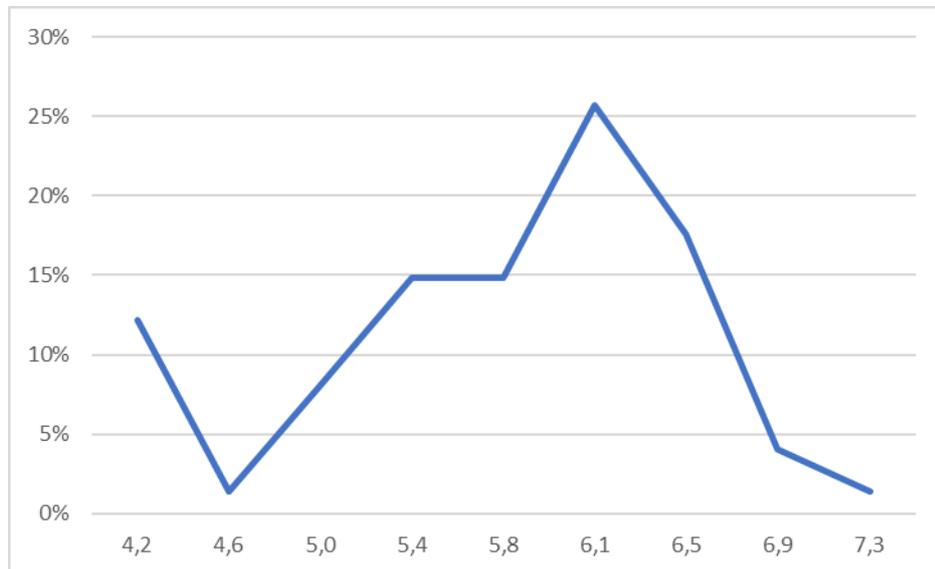


Ilustración 9 - Histograma de Estadística

Como se viene haciendo habitualmente, lo primero es mirar la normalidad de los datos. El JB Test da un resultado de $56,48 > 5,99$ así que se vuelve a rechazar la hipótesis de normalidad. Con la forma del gráfico ya se podía esperar este resultado.

La nota mínima es un 4,0 y la máxima un 7,5. En este caso, solo el 35% de la muestra está por encima de la media general. Está bajada también es debido a que es una asignatura del segundo cuatrimestre de segundo y hay parte de la muestra que todavía no la ha cursado.

La recta de regresión de Estadística tiene un R^2 del 13%, No es una buena recta de regresión, es bastante mala de hecho, pero comparado con las otras materias se puede considerar buena. Además, tiene una variable significativa con un p-value de 0,01 (muy significativa) que es *DummyExch*. Tiene un coeficiente de 1,2 así que tiene un peso importante en la media de Estadística.

La principal competencia que se desarrolla en Estadística es el aprendizaje autónomo. Liga muy bien con la variable significativa ya que cuando se estudia fuera durante un tiempo, es uno mismo quién se tiene que espabilar y solucionar los problemas.

Optimización y simulación

La nota media general es un 4,90 y la nota del experimento es un 5,47. Hay 0,57 puntos de diferencia, es decir, un 12%.

El histograma de las notas de Optimización y Simulación es el siguiente:

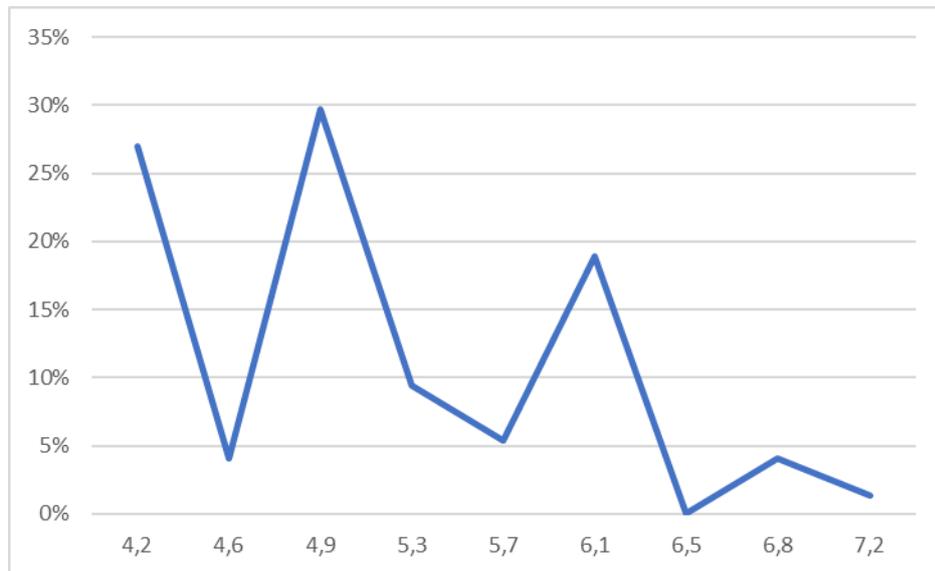


Ilustración 10 - Histograma de Optimización y Simulación

Como se puede observar, el gráfico no denota forma de distribución normal. El JB Test da un resultado de $55,94 > 5,99$ y, por lo tanto, rechazamos la hipótesis de normalidad.

La nota mínima es de un 4,0 y la máxima de un 7,4. En este caso, al ser muy baja la media general, un 69% de la muestra está por encima. Sin embargo, más de un 60% está entre el 4 y el 5,1, es decir, hay muchas muestras con 5 justo (se puede ver en el gráfico en el primer pico).

La recta de regresión, siguiendo la tendencia de estadística, empieza a no ser tan mala. Hay un 28% de R^2 y una variable muy significativa. *DummyExch* tiene un p-value de 0,00, es decir, es muy significativa. Es incluso más significativa que la constante (en los casos anteriores, la constante era la que daba casi el resultado a la recta). Tiene un coeficiente 2,26 mientras que la constante de 1,66.

Como se ha dicho antes, cuando se estudia fuera es un constante aprendizaje autónomo y en Optimización y Gestión es una de las competencias que se tiene que alcanzar. Al tener que convivir con otra gente, es importante saber amoldarse, adaptarse y respetar otras maneras de pensar, igual que se hace en los trabajos en grupo.

Gestión de proyectos

La nota media general es un 6,50 y la nota del experimento es un 6,36. Hay 0,14 puntos de diferencia, es decir, un 2% por debajo del total.

El histograma de las notas de Gestión de Proyectos es el siguiente:

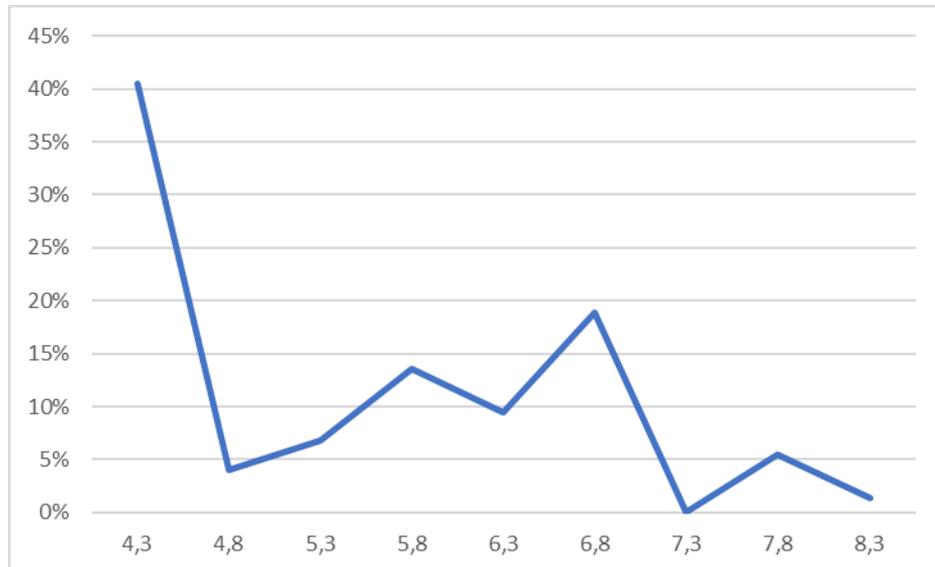


Ilustración 11- Histograma de Gestión de Proyectos

Como se puede observar, el gráfico no denota forma de distribución normal (es muy parecido al de Álgebra). El JB Test da un resultado de $70,98 > 5,99$ y, por lo tanto, rechazamos la hipótesis de normalidad.

La nota mínima es un 4,0 y la máxima un 8,5. Solo un 26% de la gente está por encima de la media total. Como se puede ver en el gráfico hay un 40% que tiene menos de 5. Esto no es real ya que es una asignatura que se cursa en 4º curso y casi un 40% de la muestra no la ha hecho.

Siguiendo con la tendencia de las últimas asignaturas la recta de regresión de Gestión de Proyectos tiene un 32% de R^2 . La variable *DummyExch* vuelve a ser la más significativa con $\alpha=0$ (máxima confianza). Tiene un coeficiente de casi 4. Es normal que sea muy significativa ya que es una asignatura que se realiza en 4º (año que se suele ir a estudiar fuera) y, por tanto, la mayoría de gente que la ha cursado ha estudiado un tiempo fuera. De ahí que sea muy significativo este parámetro.

Al igual que en Optimización y Simulación, el trabajo en equipo y el aprendizaje autónomo son dos competencias básicas en esta asignatura. Otra capacidad que se puede desarrollar estudiando fuera y coincide con la de la asignatura es la comunicación oral (en este caso probablemente en otro idioma).

Sistemas de fabricación

La nota media general es un 5,50 y la nota del experimento es un 5,79. Hay 0,29 puntos de diferencia, es decir, un 5%.

El histograma de las notas de Sistemas de fabricación es el siguiente:

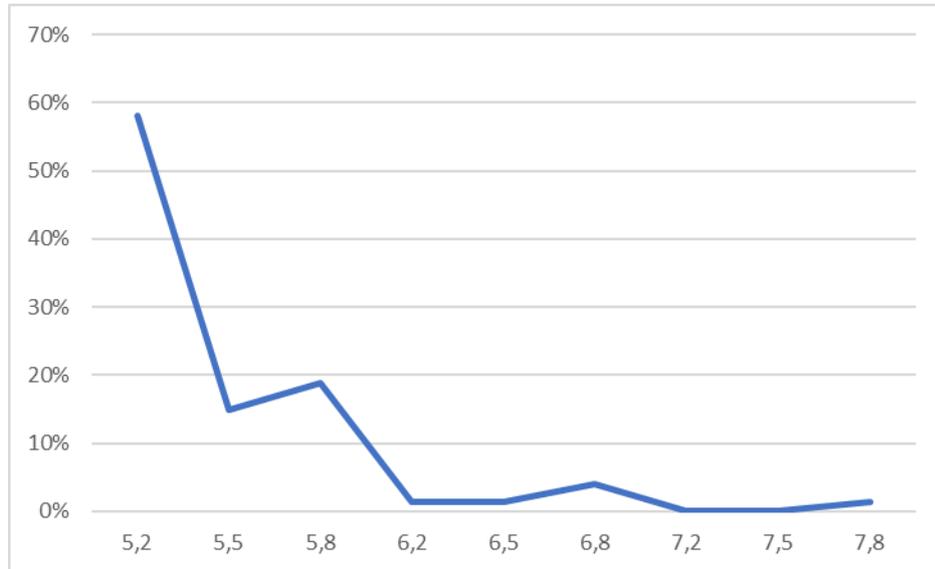


Ilustración 12 - Histograma de Sistemas de Fabricación

Este histograma es muy parecido al de Expresión Gráfica. En ese caso, el JB Test salió por encima de 300 y en este caso es de 74,52. Sigue estando muy por encima del valor límite de normalidad.

La nota mínima es un 5,0 y la máxima un 8,0. Al igual que en Gestión de Proyectos hay gran parte de la muestra (40% aproximadamente) que no han cursado esta asignatura, de ahí a que el casi 60% del total de la muestra este a la izquierda de la gráfica. Por esa misma razón hay un 31% solo de gente por encima de la media.

En cuanto a la recta de regresión, hay un R^2 del 34%. En este caso salen dos variables que afectan al resultado medio de la asignatura: uno es el ya comentado *DummyExch* que es el más significativo con un p-value de 0 y un coeficiente de 3,4 y el otro es *Grado Gaming* con un p-value de 0,08 (no llega a ser significativo, pero casi). El motivo de porque es tan significativo el primero se ha comentado en la asignatura anterior así que se hablará de la otra variable. En este caso, el coeficiente es positivo, por lo tanto, se puede decir que un jugador de Shooter al que se le había asignado el valor 5, tenderá a tener mejor nota que uno que juegue a Cartas.

Esto se puede deber a que en los jugadores de Shooters pasan muchas horas mirando carencias que pueden tener y cosas a mejorar (aprendizaje autónomo). También, a cierto nivel, el trabajo en equipo es básico para conseguir ganar al rival. Estas dos competencias son dos de las principales competencias de Sistemas de Fabricación.

Para finalizar este apartado de resultados se ha hecho una recta de regresión de la media de todas las asignaturas, es decir, como afectan las variables globalmente a las materias seleccionadas. Los resultados son los siguientes:

La recta de regresión tiene un R^2 del 8%, que es extremadamente bajo. No hay ningún p-value significativo, por lo tanto, la constante es la que tiene todo el peso de la recta. Las dos variables que menor p-value tienen y que podrían llegar a ser significativas con una confianza de $\alpha=0,2$ son las dos variables *Dummies* (que toman como valores 0 o 1).

7. Informe económico

Coste económico del proyecto

El coste del proyecto constaría básicamente de las horas dedicadas por el autor y por la licencia de Microsoft Office 2016 (tanto para el Word como para el Excel). Se descartan costes de servicios, así como el del ordenador y sus complementos por el poco tiempo que se han destinado al proyecto en comparación con su vida útil. Para medir las horas dedicadas, se usa la equivalencia a los 12 créditos del proyecto. Se estima que cada crédito son unas 25 horas aproximadamente.

Concepto	Cantidad	Coste unitario	Coste
Horas dedicadas por el autor	300 horas	30 € / hora	9.000 €
Licencia de Microsoft Office 2016	1 licencia	149,99 € / licencia	149,99 €
Total			9.150 €

Tabla 2 - Coste de la memoria

Añadiendo las tasas de IVA correspondientes:

Coste Total	9.150 €
IVA (21%)	1.922 €
Coste Real	11.072 €

Tabla 3 - Coste total de la memoria

8. Conclusiones

Para realizar el balance del proyecto, se ha querido evaluar el grado de cumplimentación del objetivo principal del proyecto: iniciar un estudio de cómo influyen los eSports en el rendimiento académico en ciertas materias. Al evaluar las variables que pueden intervenir en el rendimiento académico (las horas jugadas al día, el género del videojuego, el haber jugado competitivo, el haber estado estudiando fuera y el dispositivo en el que se juega) se puede afirmar que éstas tienen un peso en el resultado de algunas asignaturas.

Después de comprobar teóricamente que hay una relación en las capacidades desarrolladas en los eSports y en las competencias que se piden en las asignaturas, se ha hecho un estudio experimental para intentar cuantificar esta relación. Del análisis básico de comparación entre la muestra total de estudiantes y la muestra gaming de estudiantes se puede concluir que en el 75% de las asignaturas estudiadas, la media gaming está por encima (aunque estén muy parejas).

Respecto a las variables que se han usado para calcular la recta de regresión creo que son acertadas. Las variables que más afectan son el género del videojuego, el haber jugado competitivo y sobre todo el haber estudiado un tiempo fuera.

El caso del género del videojuego es muy subjetivo ya que el valor dado a las variables cuantitativas es un poco aleatorio. Está claro que tiene que afectar de distinta manera el jugar un Shooter o el jugar un juego de Deportes, pero, mirando el grado gamer (como se llama la variable creada), ¿quien es más gamer un jugador de shooter o de FIFA? La tendencia general es decir shooter, pero no deja de ser un pensamiento popular...

Por otro lado, están las dos Dummies. El haber jugado competitivo de cualquier juego potencia las habilidades a un nivel muy alto. Por ejemplo, un jugador profesional de un Shooter tiene un nivel de concentración y capacidad de trabajar en equipo que un jugador aficionado no tendrá. Y esto a nivel académico también se tiene que ver reflejado (ya que se usan las mismas capacidades tanto para estudiar como para jugar).

Muchos jugadores de eSports tienen que irse a vivir a otro país porque así lo pide el equipo. Esto les hace desarrollar capacidades como el buscarse la vida en solitario, arreglar los problemas por sí mismo o simplemente ser capaz de comunicarse y entenderse con gente que no conoce. Todo este aprendizaje llevado al tema académico hace mejorar el

rendimiento como ha quedado demostrado anteriormente.

Como conclusión decir que este proyecto nace de una idea en la cual, el objetivo principal era poner la primera piedra de un camino. Este es el inicio o la base, de un proyecto que teniendo en cuenta algunos matices, puede obtener resultados muy significativos.

9. Trabajos futuros

Este proyecto inicia un proceso de análisis entre el rendimiento académico y los eSports. Con tal de continuar el camino, se deberían hacer algunas modificaciones y complementaciones para conseguir unos resultados que fueran realmente significativos.

Lo principal es modificar y ampliar la recogida de datos. Tener una muestra de, como mínimo, 400 perfiles. Así, los casos fuera de la 'normalidad', tendrían menos peso en la respuesta final. Otro punto de mejora son los perfiles de la muestra, a quién van dirigidas las encuestas. Se debe encontrar una muestra homogénea (teniendo en cuenta todos los perfiles por igual) ajustándose a las especificaciones.

En adición, se debería aumentar el número de variables ya que solo se han tenido en cuenta cinco y para ver el efecto lo más detalladamente posible, cuántas más variables, más exhaustivo será el resultado.

Respecto al análisis estadístico, se debería dar un salto de calidad en el estudio de variables. Una recta de regresión permite ver a simple vista cuánto significativa es una variable frente una respuesta, pero, la información que da es muy limitada. Mediante otras técnicas o métodos estadísticos se conseguiría más información y más detallada.

10. Bibliografía

10.1. Bibliografía citada

- 1) Zubiaur, Javier. (2018). Todo lo que necesitas saber sobre eSports. Spartanhack. <https://spartanhack.com/guia-de-esports-todo-lo-que-necesitas-saber-sobre-esports/>
- 2) Universitaria España (2018). Los eSports, una herramienta sorprendente para la educación. <http://noticias.universia.es/educacion/noticia/2018/07/02/1160399/esports-herramienta-sorprendente-educacion.html>
- 3) Reguera Marcos. Luís. (2018). Los eSports, un modelo de negocio sostenible. <https://aunclidelastic.blogthinkbig.com/esports-un-modelo-de-negocio-sostenible/>
- 4) Zaragoza. Alberto (2017). Riot implanta el modelo de franquicias en China. https://esports.as.com/league-of-legends/Riot-plantara-modelo-franquicias-China_0_1024397566.html
- 5) M. Osorio. Victor (2016). ¿Cuál es la realidad de los eSports en el mundo y en España? Expansión. <http://www.expansion.com/directivos/deporte-negocio/2016/11/12/58260c40e2704e49648b4593.html>
- 6) La evolución de los modelos de negocio de los eSports: ¿deporte o negocio? ESB. <https://www.esportsbureau.com/la-evolucion-en-los-modelo-de-negocio-de-los-esports-deporte-o-negocio/>
- 7) El 'boom' de los eSports, en números. Mundo Deportivo. <https://www.mundodeportivo.com/e-sport/20170825/43794177537/esports-numeros-boom-audiencia-cifra-negocios-millones.html>
- 8) Manca. Patricia. (2016). La fulgurante evolución de los eSports. Pwc, España. https://www.pwc.es/es/publicaciones/entretenimiento-y-medios/assets/pwc_intelligence-series_esports.pdf

10.2. Otras fuentes consultadas

- 1) Antón. Marcos (2018). ¡Demostrado! Los videojuegos de acción amplían las capacidades cognitivas de tu cerebro. Cuatro. https://www.cuatro.com/generacionpro/videojuegos-accion-amplian-capacidades-cognitivas-estudio_0_2507400950.html
- 2) Jocan. (2018). Los shooters son beneficiosos para tu cerebro. Marca eSports. <https://esports.marca.com/entretenimiento/videojuegos-estudio-universidad-ginebra.html>
- 3) Mateo. José Angel. (2017). Las franquicias llegan a LCS NA a 10 millones de dólares por plaza. <https://esports.xataka.com/lol-league-of-legends-1/las-franquicias-llegan-a-la-lcs-na-a-10-millones-de-dolares-por-plaza>
- 4) Fernández. Israel. (2017). ¿Es compatible la universidad con los eSports? Nobbot. <https://www.nobbot.com/redes/esports-en-la-universidad/>
- 5) Valderas. Moises. (2017). Los jugadores más hábiles suelen tener mayor rendimiento cognitivo. El desmarque. <https://esports.eldesmarque.com/noticias/estudio-rendimiento-esports-habilidades-cognitivas-38239>
- 6) Méndez. Roberto. (2016). Los videojuegos mejoran las notas de los estudiantes. El Español. <https://omicro.no.elespanol.com/2016/08/videojuegos-online-estudiantes/>
- 7) Jocan. (2018). Las habilidades necesarias para competir en los eSports. Marca eSports. <https://esports.marca.com/mas-esports/esports-habilidades.html>
- 8) Jocan. (2017). 75 millones de personas vieron la final de los Worlds 2017. <https://esports.marca.com/lol/league-legends-worlds-2017-audiencia.html>
- 9) Blog. eSports y modelos de negocio tipo franquicia. Palco23. <https://www.palco23.com/blogs/sports-out-of-the-box/esports-y-los-modelos-de-negocio-tipo-franquicia.html>

- 10) Ayora. Victor. (2017). ¿Cuáles son los eSports más punteros en la actualidad? Marca eSports. <https://esports.marca.com/mas-esports/cuales-los-esports-mas-punteros-la-actualidad.html>
- 11) Comunicae. (2018). Riot Games EU desvela las franquicias y el nuevo de LEC. Estrella digital. <https://www.estrelladigital.es/articulo/comunicados/riot-games-eu-desvela-franquicias-nuevo-nombre-league-of-legends-european-championship-lec/20181121100428357959.html>

