



Tesis de Doctorado
Doctorado en Enseñanza
de las Ciencias Exactas y Naturales
Orientación Matemática

Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en aulas extendidas del área Matemática: un estudio en cursos de Probabilidad y Estadística del nivel universitario

Mg. Lic. María Cristina Kanobel
Autora

Dra. Paola Paoloni
Directora de tesis

Dra. Analía Chiecher
Codirectora de tesis

Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional del Comahue

2021

RESUMEN

Esta tesis se propone indagar sobre algunos aspectos relacionados con motivación, aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes que cursan Probabilidad y Estadística en carreras de Ingeniería. El estudio se centra en el análisis de las estrategias de aprendizaje del estudiantado en contextos de aula extendida y en posibles vinculaciones entre dichas estrategias y el rendimiento académico, en la descripción de las percepciones de las y los estudiantes sobre su aprendizaje y en el análisis de la valoración que realizan sobre la propuesta pedagógica. Para ello se implementó un diseño instructivo en un contexto de aula extendida en todos los cursos de Probabilidad y Estadística de Universidad Tecnológica Nacional (Regional Avellaneda) durante los años 2018, 2019 y 2020. La propuesta didáctica mediada por ambientes virtuales se implementó en dos formatos: en 2018 y 2019 bajo un formato Blended Learning donde se articuló la clase presencial con la mediación tecnológica a través de un aula virtual y redes sociales. En el 2020, a raíz de la pandemia por COVID-19, se reconfigura la propuesta hacia un formato de ERE donde el concepto de aula extendida se transforma dando lugar a escenarios de enseñanza y aprendizaje virtuales.

PALABRAS CLAVE

Motivación, estrategias de aprendizaje, rendimiento académico, correulación, alfabetización estadística

ABSTRACT

This thesis proposes to investigate some aspects related to motivation, learning and academic performance of students who study Probability and Statistics in Engineering careers. The study focuses on the analysis of students' learning strategies in “extended classroom contexts” and on possible links between these strategies and academic performance, on the description of students' perceptions of their own learning and on the analysis of the evaluation that they carry out on the pedagogical proposal. For this, an instructional design was implemented in an “extended classroom context” in all Probability and Statistics courses of the National Technological University (Regional Avellaneda) during the years 2018, 2019 and 2020. The didactic proposal mediated by virtual environments was implemented in two formats: in 2018 and 2019 in a Blended Learning format where the face-to-face class was articulated with technological mediation through virtual classroom and social networks. In 2020, because of COVID-19 pandemic, the proposal is reconfigured towards a format of "emergency remote teaching" where the concept of the extended classroom is transformed into virtual teaching and learning scenarios.

KEYWORDS

Motivation, learning strategies, academic performance, co-regulation, statistical literacy.

A mi madre

A mi hija

A mi hijo

A mi compañero de vida

A mi familia

A mis amigas y amigos

RECONOCIMIENTOS

Deseo expresar mi más sincero agradecimiento a mi directora de Tesis, Dra. Paola Paoloni por sus orientaciones e invalorable comentarios y a mi codirectora, Analía Chiecher, por la calidad de sus devoluciones y por la motivación y ayuda en los momentos difíciles de este camino emprendido.

Un recuerdo y reconocimiento especial para mi estimado Dr. Ricardo Chrobak, director de mi tesis de Maestría, por sus enseñanzas, por sus sugerencias y contribuciones inestimables, tanto en mi paso por el posgrado como en mi labor profesional como docente e investigadora.

Al colectivo docente de los seminarios de la Maestría y del Doctorado, porque contribuyeron a mi formación.

A los grupos de estudiantes que pasaron por la cátedra de Probabilidad y Estadística en la Universidad Tecnológica Nacional (Regional Avellaneda) durante los ciclos lectivos 2018, 2019 y 2020, por haber participado tan activamente del trabajo de campo.

A mis queridas y queridos colegas de cátedra, que forman un excelente equipo de trabajo, por su desinteresada ayuda y colaboración en el trabajo de campo.

A toda la comunidad educativa de la Regional Avellaneda de la Universidad Tecnológica Nacional, donde desde hace muchos años desarrollo mi trabajo.

Un gran agradecimiento a quienes me dieron palabras de aliento y me ayudaron para poder llegar al fin de este trayecto de aprendizaje, especialmente a mi hijo Juan Martín por su motivación e insistencia.

Un recuerdo especial para Alcira Torres y Oílda Zanardi, con quienes comencé mi proceso de formación profesional en el nivel universitario y en el área, y con quienes aprendí a disfrutar del mundo de la enseñanza de la Estadística.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	II
ABSTRACT	III
RECONOCIMIENTOS	V
PARTE I: INTRODUCCIÓN	1
1.1 MOTIVACIONES INICIALES	2
1.2 PROPÓSITOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
1.3 ORGANIZACIÓN DE LA TESIS	6
PARTE II: MARCO TEÓRICO.....	9
CAPÍTULO 2: PERSPECTIVAS SOBRE MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE .	10
2.1 PRIMERAS CONSIDERACIONES	11
2.2 ENFOQUES SOCIOCOGNITIVOS DEL APRENDIZAJE	11
2.3 MOTIVACIÓN Y APRENDIZAJE	12
2.4 APRENDIZAJE AUTORREGULADO EN LA TEORÍA SOCIOCOGNITIVA	13
2.5 AUTORREGULACIÓN Y MOTIVACIÓN	15
2.6 EL ROL DOCENTE Y EL APRENDIZAJE AUTORREGULADO.....	19
2.7 AUTORREGULACIÓN Y CORREGULACIÓN DEL APRENDIZAJE.....	20
2.8 CORREGULACIÓN EN LA PROPUESTA PEDAGÓGICA.....	21
2.9 LA IMPORTANCIA DE LAS TAREAS ACADÉMICAS	21
2.10 LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	23
2.11 VINCULACIÓN ENTRE EL RENDIMIENTO ACADÉMICO, LA MOTIVACIÓN Y LAS ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	27
CAPÍTULO 3: ORIENTACIONES TEÓRICAS QUE GUÍAN LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	29

3.1	ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE EN LA UNIVERSIDAD.....	30
3.2	CONSTRUCTIVISMO SOCIAL Y CULTURAL.....	30
3.3	ALFABETIZACIÓN ESTADÍSTICA	31
3.4	COMPETENCIAS Y ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA.....	34
3.5	ENSEÑANZA DE LA ESTADÍSTICA EN CARRERAS DE INGENIERÍA.....	35
3.6	TECNOLOGÍAS PARA ENSEÑAR Y APRENDER.....	36
3.7	LA ENSEÑANZA MEDIADA POR TIC	37
3.8	LOS DISPOSITIVOS MÓVILES PARA EL APRENDIZAJE	38
3.9	SOBRE EL AULA EXTENDIDA.....	39
3.10	EL MODELO B- LEARNING	41
3.11	UNA APROXIMACIÓN AL FLIPPED LEARNING	43
3.12	EL ROL DOCENTE EN MODELOS DE ENSEÑANZA MEDIADA POR TIC.....	46
3.13	TECNOLOGÍA Y APRENDIZAJES ESTRATÉGICOS.....	48
	PARTE III: MARCO METODOLÓGICO	49
	CAPÍTULO 4: ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	50
4.1	METAS TEÓRICAS QUE GUÍAN EL ESTUDIO.....	51
4.2	TIPO DE ESTUDIO.....	53
4.3	OBJETIVOS	54
4.4	ETAPAS DE LA INVESTIGACIÓN.....	55
4.5	PARTICIPANTES.....	56
4.6	INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS Y ANÁLISIS DE INFORMACIÓN	56
4.6.1	Variables observadas.....	56
4.6.2	Instrumentos utilizados	57
4.6.3	Técnicas utilizadas para el tratamiento de la información relevada.....	58

4.6.4	Autoinforme del estudiantado sobre valoraciones acerca de herramientas, tareas y contexto del curso (Parte A)	59
4.6.5	Autoinforme del estudiantado sobre percepciones acerca de su propio aprendizaje (Parte C).....	60
4.6.6	El Cuestionario CEVEAPEU	60
4.7	CARACTERÍSTICAS DEL CEVEAPEU	62
4.8	CONSISTENCIA INTERNA Y CONFIABILIDAD DEL CUESTIONARIO CEVAPEU ADAPTADO PARA LA INVESTIGACIÓN.....	65
CAPÍTULO 5: INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA.....		68
5.1	BASES DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA.....	69
5.2	METAS PEDAGÓGICAS	70
5.3	METAS TEÓRICAS	73
5.4	BASES DEL DISEÑO PEDAGÓGICO	73
5.5	EL CONTEXTO DE LA INTERVENCIÓN	74
5.6	PROPUESTA PEDAGÓGICA MEDIADA POR TIC.....	75
5.7	UBICUIDAD Y VIRTUALIDAD PARA EL APRENDIZAJE.....	76
5.8	EL EQUIPO DOCENTE EN LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA.....	77
5.9	EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA	78
5.10	DESTINATARIOS DE LA INTERVENCIÓN	78
5.11	DESCRIPCIÓN DEL CONTEXTO DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA	80
5.11.1	El plan de cátedra	80
5.11.2	Enfoque basado en competencias.....	83
5.12	INCLUSIÓN GENUINA DE TIC EN PROBABILIDAD Y ESTADÍSTICA	84
5.12.1	Contexto de aula extendida	86
5.13	AMBIENTES VIRTUALES EN EL MODELO DE AULA EXTENDIDA	87

5.13.1 La plataforma Moodle	88
5.13.2 Inclusión de Redes sociales en la intervención didáctica.....	90
5.14 CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA	91
5.14.1 Sobre la necesidad de incorporar nuevos contenidos.....	91
5.14.2 Otras formas de abordar el estudio de la Probabilidad.....	94
5.14.3 Un enfoque para el aprendizaje de Estadística inferencial.....	96
5.14.4 Organización de la Propuesta pedagógica.....	96
5.15 LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN LOS CICLOS 2018-2019	98
5.16 ACREDITACIÓN DE LA ASIGNATURA	99
5.17 LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN EL CICLO 2020.....	100
5.18 EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN.....	103
CAPÍTULO 6: CARACTERIZACIÓN DE LA MUESTRA DE ESTUDIO.....	107
6.1 DESCRIPCIÓN DEL GRUPO QUE PARTICIPÓ DE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA.....	108
6.2 CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA MUESTRA	108
PARTE IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS	114
CAPÍTULO 7: VALORACIÓN DEL ESTUDIANTADO SOBRE LAS HERRAMIENTAS Y RECURSOS UTILIZADOS EN LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA	115
7.1 PERCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE LA INTERVENCIÓN PEDAGÓGICA	116
7.1.1 Pregunta 1.....	116
7.1.2 Pregunta II.....	120
7.1.3 Pregunta III.....	127
7.1.4 Pregunta IV	127
7.1.5 Pregunta V.....	128

7.1.6	Pregunta VI	130
7.1.7	Pregunta VII	138
7.1.8	Pregunta VIII.....	138
7.1.9	Pregunta IX	143
7.1.10	Pregunta X.....	151
7.1.11	Pregunta XI	154
7.1.12	Pregunta XII	159
7.1.13	Pregunta XII	162

CAPÍTULO 8: PERCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE SU PROPIO

APRENDIZAJE.....	166
8.1 PREGUNTA A.....	167
8.1.1 VALORACIONES EN CONTEXTO DE VIRTUALIDAD	174
8.2 PREGUNTA C.....	179
8.2.1 Valoraciones en 2018-2019.....	180
8.2.2 Afirmaciones en contexto de virtualidad	182
8.3 PREGUNTA C.....	185
8.3.1 Valoraciones en 2018-2019.....	186
8.3.2 Valoraciones en contexto de virtualidad	189
8.4 PREGUNTA D.....	189
8.4.1 Valoraciones en los años 2018-2019.....	190
8.4.2 Respuestas en contexto de virtualidad	192
8.5 PREGUNTA E	195
8.5.1 Sugerencias en 2018-2019	195
8.5.2 Sugerencias en contexto de virtualidad	197
8.5.3 Valoración positiva sobre la asignatura	198

CAPÍTULO 9: RESULTADOS SOBRE MOTIVACIÓN, ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE Y RENDIMIENTO ACADÉMICO.....	201
9.1 ANÁLISIS DE RESULTADOS	202
9.1.1 Sobre las estrategias motivacionales y afectivas.....	203
9.1.2 Estrategias metacognitivas, de apoyo y control del contexto.....	205
9.1.3 Sobre las estrategias de manejo de la información	207
9.2 USO DE ESTRATEGIAS EN AULA EXTENDIDA COMPARADAS EN DOS CONTEXTOS.....	209
9.2.1 Comparación de estrategias motivacionales y afectivas	211
9.2.1 Comparación de estrategias metacognitivas y de control	214
9.2.3 Diferencias en estrategias y manejo de la información.....	217
9.3 RENDIMIENTO ACADÉMICO	221
9.4 RENDIMIENTO ACADÉMICO Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	224
9.4.1 Análisis de correlación	224
PARTE V: CONCLUSIONES	239
CAPÍTULO 10: CONSIDERACIONES FINALES	240
10.1 APORTES GENERALES.....	241
10.2 APORTES SOBRE LA VALORACIÓN DEL DISEÑO INSTRUCCIONAL.....	242
10.3. APORTES SOBRE LAS PERCEPCIONES DEL ESTUDIANTADO SOBRE SU PROPIO APRENDIZAJE.....	244
10.4. RESULTADOS SOBRE MOTIVACIÓN Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE	248
10.5 CONCLUSIONES SOBRE RENDIMIENTO ACADÉMICO Y ESTRATEGIAS DE APRENDIZAJE.....	249
10.6 LÍNEAS DE TRABAJO FUTURAS.....	252
BIBLIOGRAFÍA	255

ANEXOS	281
ANEXO 1:.....	282
ANEXO 2:.....	287
ANEXO 3:.....	294
ANEXO 4:.....	295
ANEXO 5:.....	297
ANEXO 5:.....	299
ANEXO 6:.....	300

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1:	33
FIGURA 2.	47
FIGURA 3.	89
FIGURA 4.	90
FIGURA 5.	106
FIGURA 6.	111
FIGURA 7.	112
FIGURA 8.	113
FIGURA 9	139
FIGURA 10.	139
FIGURA 11.	140
FIGURA 12.	140
FIGURA 13.	141
FIGURA 14.	142
FIGURA 15.	143
FIGURA 16.	144
FIGURA 17.	144
FIGURA 18.	145
FIGURA 19.	145
FIGURA 20.	146
FIGURA 21.	226
FIGURA 22.	227
FIGURA 23.	229
FIGURA 24.	231

FIGURA 25.	233
FIGURA 26.	235

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1.....	64
TABLA 2.....	66
TABLA 3.....	79
TABLA 4.....	79
TABLA 5.....	108
TABLA 6.....	109
TABLA 7.....	109
TABLA 8.....	110
TABLA 9.....	110
TABLA 10.....	116
TABLA 11.....	120
TABLA 12.....	127
TABLA 13.....	128
TABLA 14.....	129
TABLA 15.....	130
TABLA 16.....	131
TABLA 17.....	138
TABLA 18.....	152
TABLA 19.....	154
TABLA 20.....	160
TABLA 21.....	162
TABLA 22.....	202
TABLA 23.....	203
TABLA 24.....	204

TABLA 25.....	206
TABLA 26.....	208
TABLA 27.....	212
TABLA 28.....	215
TABLA 29.....	218
TABLA 30.....	221
TABLA 31.....	222
TABLA 32.....	223
TABLA 33.....	225
TABLA 34.....	227
TABLA 35.....	228
TABLA 36.....	230
TABLA 37.....	232
TABLA 38.....	234
TABLA 39.....	236
TABLA 40.....	237

PARTE I: Introducción

1.1 Motivaciones iniciales

Son conocidas las dificultades para aprender Estadística en cualquiera de los niveles educativos: múltiples investigaciones internacionales provenientes tanto del área de la Didáctica como de la Psicología reconocen las dificultades que tiene el estudiantado para alfabetizarse estadísticamente.

El alumnado del nivel superior, particularmente en las carreras de Ingeniería, no escapa a esta realidad. Sin embargo, este fenómeno no puede ser adjudicado a que las nuevas generaciones saben menos o no tienen hábitos de estudio, sino que debe ser considerado como multicausal ya que interviene una diversidad de variables, tanto de orden educacional y pedagógica como aquellas referidas a factores psicosociales, culturales y económicos.

Además, es importante señalar que, en las carreras de Ingeniería, los mayores niveles de abandono se observan en los primeros años del ciclo básico, donde se cursan las asignaturas básicas y troncales necesarias para la continuación de sus estudios superiores: Probabilidad y Estadística es una de ellas. En este sentido, es necesario recordar que, en los procesos de acreditación de las carreras de Ingeniería se han detectado, entre otras, las siguientes dificultades:

- Problemas en la formación académica en los ciclos básicos: bajo rendimiento estudiantil, deficiencias en la formación en ciencias básicas, y rigidez de las estructuras curriculares.
- Fracaso en los primeros años, desgranamiento y deserción, baja tasa de egreso, prolongada duración real de las carreras y dedicación parcial de las y los estudiantes.
- Falta de formación y actualización docente

A partir de la mirada sobre estas dificultades, sumado a la experiencia docente de la autora de esta tesis adquirida durante más de treinta años en cursos de Probabilidad y Estadística (PyE) en la Universidad Tecnológica Nacional Facultad Regional Avellaneda (UTN FRA) y en consonancia con la problemática que el equipo docente de la cátedra de PyE observa año a año, se plantea la necesidad de generar estrategias para revertir dicha situación. Esta situación obliga a revisar previamente qué implica **aprender Probabilidad y Estadística**. Para la autora de la tesis significa mucho más que recibir información: cada estudiante necesita relacionar los nuevos conceptos con sus propios conocimientos, acciones y experiencias previas para *alfabetizarse estadísticamente*. Para que esto ocurra, deberá articular el nuevo concepto a aprender, con los aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva.

En este sentido, el concepto de *aprendizaje significativo* que define Ausubel (1968) sigue manteniendo actualidad (Chrobak, 2017). Según expresa Chrobak, Ausubel sostiene que para que el aprendizaje significativo suceda, es preciso que el estudiante sea consciente de que debe relacionar las nuevas ideas o informaciones que quiere incorporar con aspectos relevantes de su estructura cognoscitiva. En este sentido explica que la persona que está aprendiendo requiere:

- Materiales de aprendizaje potencialmente significativos
- Una disposición positiva para articular los conceptos que ya tiene adquiridos con los nuevos
- Una estructura cognitiva, conceptos y proposiciones relevantes que sean capaces de actuar como base de anclaje para las nuevas ideas a ser asimiladas

Además, afirma también que si alguna de estas condiciones falla, el aprendizaje también se verá afectado.

Otro concepto importante que se relaciona con el significado de aprender Estadística es el de *pensamiento crítico*, que se caracteriza por estar constituido por habilidades cognitivas de alto nivel. Para lograrlo, según afirma Chrobak (2017) cada estudiante debe dominar “principalmente los procesos de metacognición que constituyen una de las fortalezas potenciadas cuando se aplican las metodologías propias del logro de aprendizaje significativo, como clave para aprender a aprender y aprender a pensar” (p.2). También expresa que el pensamiento crítico, como proceso de pensamiento que involucra la evaluación analítica, permite mejores desempeños que optimizan las habilidades para resolver problemas y tomar decisiones. Luego, según el autor, se puede afirmar que existe una relación evidente entre pensamiento crítico y aprendizaje significativo en la que resulta fundamental “la adquisición de competencias metacognitivas y la evaluación epistemológica, o sea aprender a pensar en lo que se piensa” (Chrobak, 2017, p.2).

Si bien las didácticas específicas dan orientaciones y brindan aportes metodológicos para lograr aprendizajes verdaderos, no resultan suficientes para abordar las problemáticas asociadas al aprendizaje. Para aportar en ese sentido surgieron como campos emergentes de investigación aspectos sobre metacognición y aprendizaje autorregulado (Ayala-Peña, 2015, Sawyer, 2014, Winne & Azevedo, 2014, citado en Montoya et. al, 2018) por reconocerse el aporte que proveen dichos conceptos en relación con el propio proceso de aprendizaje de cada estudiante (Balconi, 2010).

Así, en la búsqueda de formatos y herramientas para revertir dificultades para aprender Estadística, se propuso la elaboración de un diseño instructivo en un contexto de aula extendida (ver que fue implementado en todos los cursos de PyE de la UTN FRA durante los años 2018, 2019 y 2020. La implementación del diseño de la propuesta didáctica, que está mediado por herramientas tecnológicas y ambientes virtuales, tuvo el

propósito de observar y establecer posibles relaciones entre aspectos motivacionales, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico del estudiantado.

La propuesta pedagógica inicial implementada durante los años 2018 y 2019 se desarrolló bajo un modelo de aula extendida que, tal como propone Osorio (2009), es aquel tipo de aula que combina aulas presenciales con espacios virtuales, articulando en una especie de continuo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, entre lo presencial y no presencial (ver Capítulo 3). Para la intervención didáctica se utilizó un formato Blended Learning (b-learning), también llamado aprendizaje mixto o mezclado que, según Bartolomé y Aiello (2006), es aquel diseño en el que tecnologías de uso presencial (físico) y no presencial (virtual) se combinan en orden a optimizar el proceso de aprendizaje (se describe en Capítulo 3). La propuesta en el contexto de aula extendida en 2018 y 2019 permitió articular la clase presencial con la mediación tecnológica a través de un aula virtual y redes sociales. En el 2020, a raíz de la pandemia por COVID-19, se reconfigura dicha propuesta didáctica a partir de un formato de Enseñanza Remota de Emergencia (ERE) donde el concepto de aula extendida se transformó dando lugar a la enseñanza y aprendizaje en escenarios totalmente virtuales.

1.2 Propósitos de la investigación

Es este sentido, esta tesis se propone indagar sobre algunos aspectos relacionados con motivación, aprendizaje y rendimiento académico de las y los estudiantes de los cursos de PyE de la UTN FRA. Para ello se desarrolló una investigación basada en diseño que se implementó durante los años 2018, 2019 y 2020.

Por esa razón, el estudio se centra en el análisis de las estrategias de aprendizaje del alumnado en contextos de *aula extendida*, las posibles relaciones entre dichas estrategias

y el rendimiento académico, en la descripción de las percepciones que tiene el estudiantado sobre su propio aprendizaje en el contexto de aula extendida y el análisis de la valoración que realizan sobre la propuesta pedagógica. Algunas de las preguntas que motivaron esta investigación son:

¿Cómo aprende cada estudiante de los primeros años de ingeniería?

¿Cómo mejorar el aprendizaje de la Estadística en el nivel universitario?

¿Cómo aprenden los y las estudiantes de PyE que tienen buen rendimiento académico?

¿Cómo influye la mediación tecnológica en el aprendizaje de cada estudiante de PyE?

¿Cuáles son las estrategias de enseñanza y propuestas pedagógicas que motivan al alumnado en favor de la mejora de su propio aprendizaje?

Dichas preguntas dieron pie a distintas ideas a partir de las cuales se organizó la propuesta didáctica y el diseño de investigación. Asimismo, este trabajo se desarrolló adoptando una mirada proactiva, a partir del interés de establecer líneas prósperas para pensar algunas cuestiones que puedan contribuir al desarrollo de diversas propuestas pedagógicas orientadas a la enseñanza desde la motivación, que incluyan un análisis previo sobre cuáles son las estrategias de aprendizaje que desarrollan estudiantes exitosos y exitosas académicamente. De este modo, se espera contribuir con la formación de estudiantes que tengan motivación para aprender y de un profesorado con motivación para enseñar.

1.3 Organización de la tesis

El trabajo está estructurado en ocho capítulos agrupados en cinco partes: I- Introducción, II- Marco teórico, III-Marco metodológico, IV- Resultados, V- Conclusiones y líneas de trabajo futuras. Al final de los capítulos se detallan la Bibliografía y los Anexos.

Luego del desarrollo de la parte I, correspondiente al capítulo de Introducción, se presenta la parte II sobre Marco teórico, que se divide en dos capítulos:

- En el capítulo 2 se desarrollan las bases teóricas respecto de la motivación, estrategias de aprendizaje y aprendizaje autorregulado teniendo en cuenta los aportes de la teoría sociocognitiva.
- el capítulo 3 se describen aportes teóricos sobre los procesos de enseñanza y de aprendizaje y las tecnologías orientadas a la educación teniendo en cuenta las teorías del aprendizaje que fundamentan la intervención, las perspectivas actuales sobre didáctica de la Estadística y la influencia de la mediación tecnológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje

La parte III, referida al marco metodológico, consta de dos capítulos:

- en el capítulo 4 se describe la metodología que sustenta esta tesis basada en un estudio de diseño, se describen los objetivos de la investigación y las variables observadas, se detalla el diseño de investigación y los instrumentos utilizados para relevar información y se describe cómo se procesaron los datos.
- El capítulo 5 detalla la intervención pedagógica, a partir de la descripción de las características del contexto de la intervención, las actividades implementadas y los recursos utilizados en el diseño instruccional.
- En el capítulo 6 se realiza una caracterización de la muestra de estudio a partir de la información brindada por los grupos de estudiantes que participaron de la experiencia en los años 2018, 2019 y 2020.

La parte IV, que expone los resultados de la investigación, está conformada por tres capítulos:

- en el capítulo 7 se analizan las respuestas del Autoinforme del estudiante Parte A obtenidas al finalizar cada uno de los ciclos lectivos (2018, 2019 y 2020) para

relevar información sobre la valoración que el estudiantado hace sobre las herramientas y recursos utilizados en la intervención didáctica

- en el capítulo 8 se analizan las percepciones del alumnado sobre su propio aprendizaje. Para ello se realizó una categorización de las respuestas dadas para identificar dichas percepciones y compararlas en ambos contextos de aula extendida (tanto mixto como totalmente virtual).
- en el capítulo 9 se describen los resultados obtenidos sobre aspectos motivacionales y uso de estrategias de aprendizaje del colectivo de estudiantes de PyE. Para ello se analizaron los datos que fueron relevados de la administración del *Cuestionario de Evaluación de las Estrategias de Aprendizaje para Estudiantes Universitarios* (CEVEAPEU) que fue respondido por estudiantes de los cursos de PyE al finalizar la implementación de la propuesta en cada uno de los ciclos lectivos (2018, 2019 y 2020). Dicha información permitió analizar las estrategias de aprendizaje y los aspectos motivacionales del estudiantado en los contextos de aula extendida donde fueron implementados los diseños. Asimismo, se analizó la información relevada con el cuestionario CEVEAPEU en las dos modalidades de intervención: bajo una propuesta b-learning (2018-2019) y una modalidad de ERE a causa del contexto de COVID-19 (2020).

Finalmente, en la parte V se presenta el capítulo 10 sobre conclusiones y posibles líneas futuras de investigación.

PARTE II: MARCO TEÓRICO

Capítulo 2: Perspectivas sobre Motivación y aprendizaje

En este capítulo se desarrollarán algunas bases teóricas respecto de la motivación, estrategias de aprendizaje y aprendizaje autorregulado. El desarrollo de dichas ideas se hará según el siguiente orden:

- Primeras aproximaciones sobre los temas del capítulo
- Enfoques sociocognitivos del aprendizaje
- Motivación y aprendizaje
- Aprendizaje autorregulado en la teoría sociocognitiva
- Rol docente y aprendizaje autorregulado
- Autorregulación y correulación
- Estrategias de aprendizaje
- Rendimiento académico, motivación y aprendizaje

2.1 Primeras consideraciones

Motivación y aprendizaje son dos términos que están muy relacionados. Para aprender algo nuevo es necesario, por un lado, disponer de conocimientos, capacidades y estrategias y también, tener la *motivación e intención* para lograr dicho aprendizaje. La idea de un aprendizaje determinado tanto por variables del tipo cognitivo como también motivacionales muestra la complejidad de estrategias y procesos que posibilitan o determinan el aprendizaje.

La *teoría sociocognitiva* brinda una perspectiva psicopedagógica del aprendizaje donde conceptos claves de esta teoría como motivación, autorregulación del aprendizaje y autoeficacia están muy presentes en distintos estudios y reflexiones sobre la enseñanza y el aprendizaje.

2.2 Enfoques sociocognitivos del aprendizaje

Numerosos estudios (Valentine et al., 2004; Donolo et al., 2004; Calderon & Chiecher, 2011; Gargallo López et al., 2007; de la Fuente et al, 2015) han comprobado que se establecen diversas y complejas interrelaciones entre variables motivacionales estudiantiles, sus estrategias de aprendizaje y las características propias del contexto académico. Dichas interrelaciones son tomadas en cuenta por los *enfoques sociocognitivos de la motivación*.

Aprendizaje y motivación son procesos importantes que no se desarrollan solos sino situados en un tiempo y espacio específico. Tal como afirman Paoloni, Rinaudo y Donolo (2005), desde hace varios años las investigaciones del campo de la Psicología educacional han tomado como central el conocimiento de los *factores personales (cognitivos y motivacionales)* y su *interacción* con el *contexto* de la clase en los procesos de aprendizaje académico.

La teoría sociocognitiva de Bandura (1993) afirma que los factores sociales y cognitivos, además de la conducta, desempeñan una función importante en el aprendizaje. Los factores cognitivos pueden incluir las *expectativas de éxito* que tienen las y los estudiantes. Según Bandura, existen tres factores: el conductual, el personal cognitivo y el ambiental, que pueden interactuar para influir en el aprendizaje (Pascual Lacal, 2009).

Respecto de la *motivación*, Pintrich y Schunk (2006) explican que es un proceso que nos dirige hacia el objetivo o la meta de una actividad, que la instiga y la mantiene (en Bonetto, V. Calderón, 2014) mientras que Alonso (2005) afirma que la *motivación* se relaciona con las *metas de aprendizaje* del alumnado, que a su vez evocan diferentes escenarios mentales, de modo que tengan actitudes positivas o negativas hacia el estudio, determinando el esfuerzo invertido para lograr el *aprendizaje* y el *rendimiento académico*.

2.3 Motivación y aprendizaje

La variable *motivación* fue estudiada ampliamente por la Psicología Educacional y, además, en su relación con el aprendizaje y el rendimiento académico de los/as estudiantes. Según explica Rinaudo et al. (2003), gran parte de las investigaciones referidas a la *motivación* se centran en la distinción entre *motivación intrínseca* y *extrínseca*, vinculando la *motivación intrínseca* con acciones desarrolladas por el interés que genera la propia actividad, donde es considerada como un fin en sí misma y no como un medio para obtener determinadas metas. En cambio, la *motivación extrínseca*, se asocia a aquellas acciones que llevan a realizar una acción para conseguir una meta (por ejemplo: obtener una buena nota, lograr reconocimiento etc.). Entonces, es probable que un/a estudiante con *motivación intrínseca* realice actividades movido

por la curiosidad, el interés y el desafío que dichas tareas le provocan y que, en ese sentido, se comprometa a un esfuerzo mayor, a procesos más elaborados empleando estrategias de aprendizaje más profundas y efectivas (Rinaudo et al., 2003). En contraposición, los/as estudiantes con *motivación extrínseca* se comprometen con aquellas tareas que brindan la posibilidad de obtener recompensas externas y probablemente, estos/as estudiantes opten por tareas más fáciles que les aseguren la obtención de dicha recompensa (Paoloni & Rinaudo, 2008).

Chiecher (2017) explica que numerosas investigaciones indican que una orientación motivacional intrínseca, esto es, orientada al aprendizaje, se relaciona con patrones de cognición y motivación adaptativos que favorecen el aprendizaje. Agrega, además, que las metas afectan de manera importante la forma en que cada estudiante afronta el aprendizaje, los perfiles motivacionales que activa, las estrategias que utiliza y, en consecuencia, el rendimiento logrado, teniendo en cuenta que cada tipo de meta contribuye a generar distintos patrones motivacionales, cognitivos y comportamientos mentales.

2.4 Aprendizaje autorregulado en la teoría sociocognitiva

Actualmente existe una atención especial sobre la calidad de las metodologías de enseñanza y de los aprendizajes en el nivel universitario (Martínez-Sarmiento & Gaeta González, 2019), destacando la necesidad de que cada estudiante ocupe un papel central en su propio aprendizaje y pueda aprender de forma autónoma (Onrubia, 2007) como también, de afrontar las demandas y los retos de su futuro ejercicio profesional ante los continuos cambios de la sociedad, que alcanzan a todas las estructuras y niveles (Cabero, 2007).

Por las razones precedentes, se hace necesario que el alumnado aprenda cómo aprender y cómo autorregular su propio aprendizaje (Gaeta Gonzalez, 2014; Pérez-Gómez, 2012) teniendo en cuenta que son ellos quienes tienen las habilidades y la responsabilidad de aprender (Gaeta González, 2014) y que pueden adquirir las competencias, aunque no estén preparados para ello (Fernández et al., 2013).

La *autorregulación del aprendizaje* es un proceso activo, considerado como un factor esencial para alcanzar el éxito académico, donde el estudiante establece los objetivos de su propio aprendizaje y toma conciencia de sus propios procesos cognitivos y socioafectivos (Zambrano, 2016) con la finalidad de alcanzarlos dentro de un contexto determinado (Zimmerman et al., 2005). Esta toma de conciencia del propio pensamiento referida al conocimiento sobre cómo se aprende, denominada *metacognición*, se desarrolla a través de observar en acción las propias conductas adoptadas para aprender. En resumen, un estudiante que autorregula su aprendizaje “establece una serie de metas e intenta planificar, supervisar, controlar y regular su cognición, motivación y conducta, considerando siempre las características contextuales de sus entornos” (Valle et al., 2010, p.88).

En este sentido, el proceso de enseñanza debe estar orientado a la formación de estudiantes que puedan resolver aspectos de su propio aprendizaje, orientándolos para que puedan cuestionar, revisar, planificar, controlar y evaluar su propio aprendizaje (Zambrano, 2016). Esto pone en el foco el rol docente como guía y promotor de aprendizajes, acompañando al alumnado para que asuma la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje (Cerde & Osses, 2012) y sean estudiantes exitosos y exitosas, es decir, estudiantes autorregulados/as (Valle et al., 2010). Por lo tanto, la *autorregulación del aprendizaje* es un factor esencial para lograr el *éxito académico*.

El modelo de aprendizaje autorregulado de Zimmerman entiende la autorregulación como un proceso que requiere una actividad cíclica de cada estudiante. Dicho proceso se desarrolla en tres fases principales, donde ocurren distintos procesos y subprocesos que se relacionan entre ellos y que se explican a partir de una estructura cíclica con ajustes continuos que se realizan en los componentes personal, conductual y contextual (Berridi, et al., 2017). Siguiendo a Berridi et al (2017), las tres fases principales a las que hace referencia Zimmerman son:

- 1) fase previa, caracterizada por el establecimiento de objetivos, la planificación estratégica, creencias personales y denominada interés intrínseco en la tarea
- 2) fase de realización, que incluye la focalización de la atención, que ayudan al estudiante a centrar su atención en la tarea.
- 3) fase de autorreflexión, que aporta información sobre progresos y fracasos asociados a determinados criterios, y que comprende procesos de autoevaluación y atribución causal y reacciones de satisfacción que promueven el aprendizaje y mejoran interés en la tarea.

Según expresa Zimmerman (2002, 2005), por el carácter cíclico de los procesos de autorregulación, las fases pueden facilitar o dificultar las siguientes fases del ciclo.

2.5 Autorregulación y motivación

Diversas investigaciones (Garrote et al., 2016, Hernández & Camargo, 2017, Ramos-Galarza et al., 2020, Zimmerman, 2005) indican que aquellos y aquellas estudiantes que regulan su aprendizaje tienen una alta motivación hacia el aprendizaje. Esto implica que pueden establecer metas específicas, planifiquen actividades y monitorean el desempeño durante la ejecución de tales actividades, se evalúan continuamente de acuerdo con las metas y criterios fijados y, finalmente, valoran el producto de su proceso de aprendizaje,

siendo característico en los mismos, la persistencia ante la presencia de dificultades en el desarrollo de las tareas.

Shunk y Zimmerman (1994, citados en Valle et al., 2010) definen autorregulación del aprendizaje como “el proceso a través del cual los estudiantes activan y mantienen cogniciones, conductas y afectos, los cuales son sistemáticamente orientados hacia el logro de sus metas.” (Valle et al., 2010; p. 87). Este proceso dinámico supone un aprendizaje independiente, donde cada estudiante determina sus metas y estrategias, haciendo uso de sus recursos personales y regulando su motivación y comportamiento.

Según describe Gaeta González (2014) la autorregulación del aprendizaje es un proceso dinámico relacionado con factores personales y contextuales que presenta diversas estrategias agrupadas en cuatro dimensiones:

- a) dimensión cognitiva, que puede resumirse como la capacidad de entendimiento y comprensión del medio.
- b) dimensión motivacional, que incluye las razones o los propósitos para desarrollar cierta actividad (orientación a metas) y la actitud del estudiante respecto a las temáticas abordadas (valor de la tarea). Respecto de la orientación a metas se divide en metas de aprendizaje y metas de rendimiento.
- c) estrategias de apoyo o de control de recursos, orientadas hacia la organización del tiempo dedicado al aprendizaje, del manejo de los recursos tecnológicos y del esfuerzo.
- d) dimensión contextual, referida a la disposición de recursos se centra en la disposición de recursos externos para lograr el aprendizaje, que incluye las condiciones del ambiente incluyendo la disposición y la valoración del estudiante sobre las estrategias de enseñanza del docente y la percepción de apoyo cuando solicita ayuda para la tarea

En el aprendizaje autorregulado se observan los siguientes procesos:

- Análisis de la tarea.
- Establecimiento de metas adecuadas de aprendizaje.
- Definición e implementación de estrategias para lograr los objetivos.
- Monitoreo de los resultados asociados a las estrategias utilizadas, valoraciones sobre el desempeño en las tareas y sobre la efectividad de las estrategias.
- Ajustes en los modos de aprender, basados en el éxito de sus esfuerzos, registrados mediante el feedback interno y externo.
- Posibilidad de modificar metas, estrategias.
- Reconocimiento de la influencia de una variedad de conocimientos y creencias: creencias motivacionales, conocimientos del estudiante acerca de sí mismo.
- Consideración de las influencias del contexto, en los aspectos interactivos y sociales.

En el modelo de aprendizaje autorregulado que presenta Pintrich (2000), el protagonista es el estudiante en todas las situaciones de planificación, monitoreo, control y evaluación de los aprendizajes; estas situaciones o fases, no son lineales o jerárquicas, se acomodan dinámica y simultáneamente.

En la fase de planificación, los procesos implicados son establecimiento de metas, activación de conocimientos previos y metacognitivos, activación de creencias motivacionales y emocionales, planificación del tiempo y del esfuerzo y activación de percepciones en relación con las tareas y el contexto.

En la fase de monitoreo, cada estudiante toma conciencia de cognición, de la motivación, del esfuerzo, del tiempo y la necesidad de ayuda y de las condiciones de la tarea y el contexto. En la fase de control, utilizan estrategias cognitivas y metacognitivas, estrategias para controlar las motivaciones y el afecto, incrementan o disminuyen el esfuerzo, la persistencia y la búsqueda de ayuda, realizando cambios

según los requerimientos de la tarea y el contexto. Finalmente, en la fase de evaluación, realizan juicios cognitivos y efectúan atribuciones, tienen reacciones afectivas y motivacionales ante las atribuciones, eligen qué comportamiento seguir y evalúan la tarea y las características de contexto. (Garello & Rinaudo, 2012).

Según explica Martínez- Fernández, J. (2008) “el proceso de autorregulación se activa en la medida en que se pueden utilizar procesos personales para regular estratégicamente el comportamiento y el ambiente inmediato de aprendizaje” (p.312) de modo que se plantean distintas relaciones entre contexto, objetivos de la tarea y estrategias de adquisición salida de la información, entre otros factores cognitivos, motivacionales y contextuales. Así, las investigaciones relacionadas con la autorregulación del aprendizaje incluyen el contexto donde se produce el aprendizaje y la influencia de aspectos motivacionales, sociales y afectivos.

Paoloni (2014) citando a Cardelle-Elawar, De la Fuente, Martínez-Vicente, Sander y Zapata explica que se hace necesario que cada estudiante construya su propio aprendizaje y, en ese sentido, la función docente es central para orientar dicho proceso. Este grupo de autores también expresa que en estos cambios se deben tener en cuenta las variables motivacionales y afectivas, como también las cognitivas y estratégicas.

Gaeta González y Arroyo Cavazos (2016), citando diversas investigaciones (Rosario et al., 2009; Zimmerman & Schunk, 2011), explican que cada estudiante que se siente competente para autorregular su aprendizaje aumenta tanto su motivación como su rendimiento académico. Este colectivo de autores explica también que, según Fernández et al. (2013) y Rosario et al. (2012), la motivación estudiantil para encarar e implicarse en una tarea académica y para autorregular su propio aprendizaje, depende de aquellos recursos que le son significativos, esto es: conocimientos previos, el tiempo que dedica a la tarea, cuán competente se siente para utilizar correctamente estrategias y la

percepción que tiene sobre las posibilidades para alcanzar resultados esperados y también así la utilidad que le asigne a dicha tarea.

2.6 El rol docente y el aprendizaje autorregulado

Respecto de las características de la autorregulación, en Zimmerman et al. (2005) se explica que se refiere a pensamientos autogenerados, sentimientos y acciones que son planeados y cíclicamente adaptados para la adquisición de metas personales. De esta forma, quienes autorregulan su aprendizaje obtienen mejores logros académicos al enfocar sus aprendizajes de manera más reflexiva, comprometida. Además, es posible ejercer influencia externa y apoyar el desarrollo de comportamientos autorregulados (Zimmerman et al., 2005).

El concepto de aprendizaje autorregulado fue desarrollándose en forma paulatina, restringiéndose al principio a estudiantes metacognitivamente conscientes que eran capaces de planear de modo estratégico. Luego, se incluyeron también las interacciones entre el conocimiento de cada estudiante, la motivación, la habilidad metacognitiva y la cognición. En los últimos años se agregó también el estudio del *contexto donde se sitúa el aprendizaje* dando relevancia a la influencia de los contextos sociales y de las interacciones que se producen dentro de ellos. Desde esta perspectiva, las tareas académicas son centrales ya que ocupan un lugar de importancia (Butler, 2002).

Por otro lado, García y de la Peza (2005) explican que las aptitudes cognitivas y los factores motivacionales son los dos aspectos más mencionados en la literatura como determinantes del éxito académico. En ese sentido, para lograr una mayor comprensión de los procesos motivacionales en ambientes académicos, se debe tener en cuenta la complejidad de las interacciones entre la persona y la situación. Por consiguiente,

resulta central *el rol docente* en el diseño e implementación de las intervenciones didácticas que luego serán interpretadas y realizadas por el alumnado.

2.7 Autorregulación y corregulación del aprendizaje

Estudios recientes (Olave & Villarreal, 2014, Verde & Ramos, 2007) consideran que el grupo de estudiantes, lo social, juega un rol primordial en la regulación de los aprendizajes. Por esa razón, en los últimos años se han desarrollado diversas investigaciones sobre los procesos autorregulatorios y corregulatorios del aprendizaje. Aun así, según expresan Torrano y González (2004) citado en Olave y Villarreal (2014), los estudios deben orientarse especialmente en el contexto y en las variables intra e interpersonales.

En ese sentido, afirman Olave y Villarreal (2014) tanto Schunk y Zimmerman (2010) como Zimmerman y Bandura (1994) venían investigando las características de estudiantes exitosos en su desempeño académico, adoptaron una perspectiva más social, tomando en cuenta la importancia de la enseñanza asistida por pares como por ejemplo los grupos de trabajo cooperativo, la evaluación por pares y la enseñanza recíproca.

La corregulación del aprendizaje se refiere a la interacción simétrica entre pares para la realización de una tarea, donde las personas que interactúan entre sí no conocen de antemano los procedimientos para llevarla a cabo o la estrategia a implementar o respuesta, sino que la construyen en forma conjunta.

La autorregulación y la corregulación tienen numerosos puntos en común y pueden ocurrir al mismo tiempo; por esta razón sería deseable que el alumnado participe de manera activa en ambos procesos. De acuerdo con la anterior afirmación, esta investigación tiene como propósito responder a la pregunta sobre cuáles son algunos elementos que intervienen en el proceso de corregulación del aprendizaje. En ese sentido Garello y Rinaudo (2009) explican que investigadores como McCaslin y Good

(citados en Patrick & Middleton, 2002) proponen el concepto de *aprendizaje corregulado*, que incluye los intercambios que se producen entre estudiantes y también entre estudiantes y docentes.

2.8 Corregulación en la propuesta pedagógica

El centro de interés de esta investigación se orienta hacia el estudio de la motivación, las estrategias de aprendizaje en contextos de aula extendida y su relación con el rendimiento académico. En ese sentido, es importante observar cómo inciden en el proceso de correlación del aprendizaje, donde el contexto se concibe como el entorno social donde se desarrolla el aprendizaje a través de las interacciones estudiantes-docentes y entre estudiantes.

En consonancia con Martínez-Fernández y Rabanaque (2008), es importante destacar que las componentes cognitivas y motivacionales se vinculan por el entorno donde ocurren estos procesos y por el dominio específico sobre el que se adquiere, modifica o reestructura el conocimiento que es objeto de aprendizaje, teniendo en cuenta también que dicho proceso estará influenciado por las relaciones que se establezcan entre pares, dentro de los grupos de trabajo.

2.9 La importancia de las tareas académicas

En el campo de la Psicología Educativa se sostiene que la calidad de los aprendizajes está determinada, en gran parte, por las actividades de aprendizaje que cada estudiante ejecuta. Rinaudo (1999), citando a Winnie y Marx (1989), se refiere a dichas actividades que llamaremos tareas académicas como: “los acontecimientos de la clase que proporcionan oportunidades para que los estudiantes utilicen sus recursos cognitivos y motivacionales al servicio del logro de metas personales y educacionales” (p.164). Esta definición considera a las tareas académicas como productos diversos y

complejos (Garello, Rinaudo & Donolo, 2006). Por esta razón, el diseño de tareas académicas que sean motivantes y promuevan el aprendizaje deben tener las siguientes características: variedad y diversidad, significatividad, instrumentalidad, moderado nivel de dificultad, desafío, curiosidad, colaboración, posibilidad de elección y control (Paoloni, Loser & Falcon, 2018).

La posibilidad de dar sentido o significatividad a una tarea se relaciona con altos niveles de motivación. Con respecto a la instrumentalidad, entendida como la percepción del valor de utilidad de una tarea para el logro de metas futuras, a mayor percepción del valor de utilidad de una tarea respecto de las metas educativas y/o profesionales que se haya propuesto lograr, habrá mayores posibilidades de que el estudiante se implique en la actividad propuesta. Respecto del nivel de dificultad de una tarea académica, se debe tener en cuenta que la actividad que se proponga no deberá generar ansiedad ni aburrimiento. Las tareas de dificultad intermedia se presentan como la mejor alternativa para comprometerlos con sus aprendizajes. Respecto de la curiosidad, la teoría sugiere que las actividades novedosas e imprevisibles estimulan en el estudiantado curiosidad, interés y conductas de exploración, fomentando de este modo un verdadero compromiso con los estudios. En relación con la posibilidad de colaboración que ofrece una tarea académica, los escenarios educativos que permiten a cada estudiante trabajar en grupos igualitarios y de confianza mutua son propicios para generar una adecuada aceptación social y una orientación motivacional dirigida a metas de aprendizaje.

Por último, entre las características de las tareas académicas nombradas como potencialmente promotoras de una orientación motivacional hacia metas de aprendizaje, la elección y la posibilidad de control de la actividad produce mayor sentimiento de autodeterminación o control en la realización de una tarea, incrementando su motivación intrínseca. En tal sentido, las tareas que cumplan con esta condición

favorecen en el alumnado el sentimiento de autodeterminación y la creencia de tener cierto control sobre los resultados.

En el nivel universitario, y particularmente en Ingeniería, que es una carrera del área STEM (sigla en inglés referida a Science, Technology, Engineering, Mathematics), se están promoviendo cambios para favorecer la calidad de la educación. En este sentido, las carreras de Ingeniería se orientan a la enseñanza por competencias, que implica desafíos para docentes y estudiantes como así también la revisión de contenidos y de los procesos de enseñanza y aprendizaje (Entwistle, 1988; Entwistle & Peterson, 2004; Elliot & Dweck, 2007 citados en De la Fuente et al., 2015).

Mientras que cada estudiante adquiere un papel activo en la construcción de su propio aprendizaje, cada docente es quien asesora y brinda asistencia al estudiantado durante todo el proceso. En dicho proceso, cada estudiante debe ser responsable e independiente en su proceso de aprendizaje. Estos cambios inciden en la forma de abordar la situación educativa, teniendo en cuenta variables afectivo-motivacionales, variables cognitivas y variables estratégicas (Paoloni, 2014).

Es cierto también que las exigencias en este nuevo escenario pueden convertirse en un contexto estresante para el alumnado, debido a su novedad y a las exigencias del aprendizaje por competencias (Law, 2007; Hamaideh, 2011).

2.10 Las estrategias de aprendizaje

Desde el punto de vista de Gargallo López (2012) el aprendizaje autorregulado es sinónimo de aprendizaje estratégico, que es un término asociado a la responsabilidad y a la autonomía. Es así porque “aprender estratégicamente supone funcionamiento autónomo y también implica desarrollar la responsabilidad” (Gargallo López, 2012, p.249).

Se denominan *estrategias de aprendizaje* al conjunto organizado, consciente e intencional que hace el aprendiz para lograr con eficacia un objetivo de aprendizaje en un contexto social dado. Se trata de un constructo complejo que incluye elementos cognitivos, metacognitivos, motivacionales y conductuales (Gargallo López et al., 2007).

Las estrategias de aprendizaje suponen diseño, valoración y ajuste de planes adaptados a las condiciones de las tareas de modo que posibiliten alcanzar los objetivos de aprendizaje (Gargallo López & Ferreras Remesal, 2000).

La clasificación de estrategias de aprendizaje hecha por Gargallo López resulta integradora y abarca tres dimensiones consideradas fundamentales en el proceso de aprendizaje: voluntad, capacidad y autonomía. En esta clasificación articulan el querer, el poder y el decidir. Dicho de otra forma: el querer (voluntad) es fundamental en términos de poder (capacidad) y para decidir (autonomía) (López et al., 2018).

En la propuesta de Gargallo López et al. (2009) se diseña un mapa de estrategias que recoge aquellos elementos que se consideran sustanciales: conciencia, intencionalidad, manejo de recursos diversos, autorregulación y vinculación al contexto. En dicho diseño, se organizan las estrategias de aprendizaje en dos grandes grupos:

- A. *Estrategias afectivas de apoyo y control*, que incluye a las estrategias que ponen en marcha el proceso propio de aprendizaje y ayudan a sostener el esfuerzo cognitivo que realiza el estudiante.
- B. *Estrategias cognitivas relacionadas con el procesamiento de la información*, que están orientadas a las operaciones de adquisición, elaboración, organización y almacenamiento de la información.

El primer grupo de estrategias incluye a su vez cuatro tipos de estrategias:

A1. *Estrategias motivacionales*, que se encargan de explorar el tipo de motivación para aprender (intrínseca – extrínseca) de cada estudiante y del locus de control asociado con el rendimiento académico y con la capacidad para aprender y mejorar la forma en que se estudia. Este subgrupo está conformado por un grupo de estrategias:

- *Motivación intrínseca*
- *Valor de la tarea*
- *Atribuciones internas*
- *Atribuciones externas*
- *Concepción de la inteligencia como modificable*
- *Motivación extrínseca.*

A2. *Componentes afectivos*, que exploran el estado físico y anímico del estudiante y el control de la ansiedad ante distintas situaciones como son los exámenes, hablar en público y la capacidad para relajarse ante situaciones académicas estresantes. Los componentes afectivos comprenden:

- *Estado físico, anímico*
- *Control de la ansiedad.*

A3. *Estrategias metacognitivas* indagan sobre los puntos fuertes y las debilidades de los estudiantes universitarios frente al aprendizaje, a su capacidad para organizar sus actividades escolares y reconoce los mecanismos de mejora que implementa ante el aprendizaje. Estas estrategias son:

- *Capacidad de planificación*
- *Control*
- *Autorregulación,*
- *Autoevaluación*
- *Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación.*

A4. Por último, las *Estrategias de control del contexto, interacción social y manejo de recursos* se focalizan en examinar las condiciones de estudio que procura el estudiante, así como analizar el trabajo que se realiza con otros para mejorar el aprendizaje. Este grupo de estrategias abarca:

- *Habilidades de interacción social, de aprendizaje con compañeros y de control del contexto.*
- *Componentes afectivos*
- *Estrategias metacognitivas*
- *estrategias de control de contexto, interacción social y manejo de recursos.*

El segundo grupo de estrategias se clasifica en:

B1. *Estrategias de búsqueda y selección de información*, que son aquellas que indagan sobre las acciones de acercamiento a la información con el propósito de aprender y los mecanismos que permiten discernir entre lo importante y lo no importante. Estas estrategias se dividen en:

- *Conocimiento de fuentes y búsqueda de información*
- *Selección de información.*

B2. *Estrategias de procesamiento y uso de la información*, que exploran aquellas acciones realizadas por los/as estudiantes con el propósito de: i) adquirir, codificar y organizar la información; como ii) mecanismos de memorización superficial – profunda, repetición – comprensión; y iii) capacidad para transferir y utilizar la información aprendida. Estas estrategias son:

- *Adquisición de información*
- *Elaboración*
- *Organización*
- *Personalización y creatividad*

- *Pensamiento crítico*
- *Almacenamiento*
- *Memorización*
- *Uso de recursos mnemotécnicos*
- *Simple repetición*
- *Transferencia y uso de la información,*
- *Manejo de recursos para usar la información adquirida.*

Es importante destacar que las estrategias tienen influencia en el rendimiento académico del estudiante porque brindan algunas herramientas fundamentales para trabajar en forma competente en el contexto del aprendizaje (Lavado-Rojas et al., 2019).

2.11 Vinculación entre el rendimiento académico, la motivación y las estrategias de aprendizaje

Las estrategias de aprendizaje tienen incidencia en el rendimiento académico del estudiante porque brindan algunas herramientas fundamentales para trabajar en forma competente en el contexto del aprendizaje.

En el nivel universitario se realizaron variedad de estudios en relación con este tema. Pintrich, Smith, Garda y Mackeachie (1991), citados por Martínez Álvarez et al. (2016), analizaron las relaciones existentes entre motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico), hallando correlaciones entre rendimiento académico y diversos factores motivacionales y estrategias cognitivas (Pintrich, 1995; Garda y Pintrich, 1991 en López, 2001). En el mismo sentido, Roces Montero et al. (1995) estudiaron las relaciones entre los distintos factores motivacionales y cognitivos y cómo influyen en el rendimiento académico del estudiantado. En sus conclusiones, afirman que dichas relaciones existen y que los aspectos motivacionales pueden modificarse con un

entrenamiento adecuado y por medio de programas que contribuyan al desarrollo de la concentración, metacognición y elaboración, para mejorar aspectos motivacionales y de estrategias en las que el alumnado suele fallar.

Actualmente se considera que el rendimiento académico está afectado no solo por procesos cognitivos, sino también por componentes motivacionales y afectivos. Por tal razón el rol docente es central para propiciar propuestas académicas para la mejora en los indicadores de dichas variables, en especial en aquellas y aquellos estudiantes con bajo rendimiento académico.

CAPÍTULO 3: Orientaciones teóricas que guían la intervención didáctica

En este capítulo se presentan las bases teóricas que sustentan esta investigación sobre los procesos de enseñanza, de aprendizaje y las tecnologías orientadas a la educación.

Para ello se tendrán en cuenta:

- Las teorías del aprendizaje que fundamentan la intervención
- Las perspectivas actuales sobre didáctica de la Estadística
- La influencia de la mediación tecnológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje

3.1 Enseñanza y aprendizaje en la universidad

La discusión que se ha presentado desde hace muchos años sobre la enseñanza en el nivel universitario se ha centrado entre aquellas perspectivas teóricas que ponen el foco sobre la importancia del rol docente y las que señalan el protagonismo de las y los estudiantes. Así se debate entre modelos transmisivos, centrados en el profesorado, y modelos activos, centrados en el estudiante (Onrubia, 2007).

Frente al planteo anterior, el constructivismo de orientación sociocultural (Coll & Onrubia, 2001) propone el protagonismo compartido entre docente y estudiantes en el aprendizaje universitario, en tanto que considera que cada estudiante es protagonista y responsable de su propio aprendizaje.

3.2 Constructivismo social y cultural

Este constructivismo con origen en los trabajos de Lev S. Vygotsky (1988, 2004), postula que el conocimiento se construye “primero a nivel interdentado y posteriormente a nivel intrapsicológico, donde el factor social juega un papel determinante para la construcción del conocimiento” (González Tejero Serrano & Pons Parra, 2011, p.8)

Además, expresa Onrubia (2007) que, para que ocurra un verdadero aprendizaje, se necesita que el/la estudiante articule sus ideas previas con el contenido a aprender, elaborando significados y atribuyendo sentido en relación con ese contenido. En ese proceso, es central el rol docente orientando y guiando las actividades de construcción del conocimiento del estudiantado.

Desde esta perspectiva se pone la mirada sobre las relaciones que existen entre motivación y aprendizaje de alumnos y alumnas, explicando que desde las propuestas constructivistas “se entienden como procesos indisociables y mutuamente determinados, especialmente cuando se despliega en todas sus posibilidades la actividad constructiva

de los alumnos, puesto que ésta puede conducir a potenciar y ser potenciada por condiciones motivacionales de naturaleza intrínseca (motivación intrínseca) o determinadas por el *querer aprender*”(Rojas, 2008; p.70)

3.3 Alfabetización estadística

Desde hace algunas décadas, la enseñanza de la Estadística en distintos niveles de enseñanza ha comenzado a cobrar importancia, tanto en Argentina (Terán, 2008) como en la mayoría de los países del mundo (Moore, 1997, Batanero, 2002; Sanoja, 2015; Estrella, 2017). Sin embargo, existen conflictos ya que, si bien la Estadística es una ciencia en sí misma, los contenidos de Estadística forman parte del programa de Matemática y, en general, quienes enseñan contenidos de área Matemática “han recibido una formación escasa o poco adecuada de las técnicas y métodos estadísticos que deberían transmitir” (Tauber, 2010, p.55). Por otro lado, suele ocurrir que la enseñanza se restrinja a una forma puramente algorítmica y descontextualizada. El objetivo que persigue la educación estadística es proporcionar una cultura estadística referida tanto a la capacidad para interpretar y evaluar críticamente la información estadística, con argumentos apoyados en datos y capacidad para discutir o comunicar sus opiniones respecto a tales informaciones estadísticas cuando sea relevante (Tauber, 2010).

Para aprender Estadística es necesario adoptar una forma diferente de pensamiento, “en la matemática el contexto dificulta percibir la estructura, mientras que en el análisis de datos es el contexto el que da sentido” (Estrella, 2017, p.176).

En la mayoría de las carreras del nivel superior es necesario que el alumnado sepa manejar e interpretar datos estadísticos para describir, estimar, sacar conclusiones y para la toma de decisiones. Tauber (2010) explica que, a pesar de ello, los grupos de estudiantes que cursan dicho nivel de estudios, en su mayoría, no lograron un buen nivel

de alfabetización estadística en niveles educativos anteriores que les permitan construir nuevos conocimientos sobre esos conceptos previos y así construir *pensamiento estadístico* como también formar *razonamiento estadístico*.

Si bien las definiciones de los términos *alfabetización estadística*, *razonamiento estadístico* y *pensamiento estadístico* no son consistentes y suelen confundirse dichos términos, Ben-Zvi y Garfield (2004) clarifican diferencias y similitudes entre estas competencias que permiten tener claros los objetivos de aprendizaje, el diseño de actividades de enseñanza y la evaluación de los aprendizajes con instrumentos apropiados. Según estos autores, la *alfabetización estadística* incluye las habilidades básicas necesarias para leer e interpretar información y resultados presentados en investigaciones o informes dados en medios de comunicación y reportes periodísticos. Estas habilidades abarcan desde la organización, construcción y presentación de datos con formas de representación como también la comprensión básica de conceptos vocabulario propios del área y simbología (Garfield, & Ben-Zvi, 2009).

Explican también que el *razonamiento estadístico* es el tipo de razonamiento que se puede definir como aquello que hacen las personas al razonar con ideas estadísticas y al dar sentido a la información estadística. Esto implica poder decidir en base a un conjunto de datos, representaciones de los datos, o medidas de resumen de los datos. El razonamiento estadístico permite conectar un concepto con otro (centro y dispersión), o bien puede combinar ideas acerca de los datos y el azar. Este razonamiento implica también comprender y ser capaz de explicar e interpretar correctamente procesos y resultados estadísticos (Estrella, 2017).

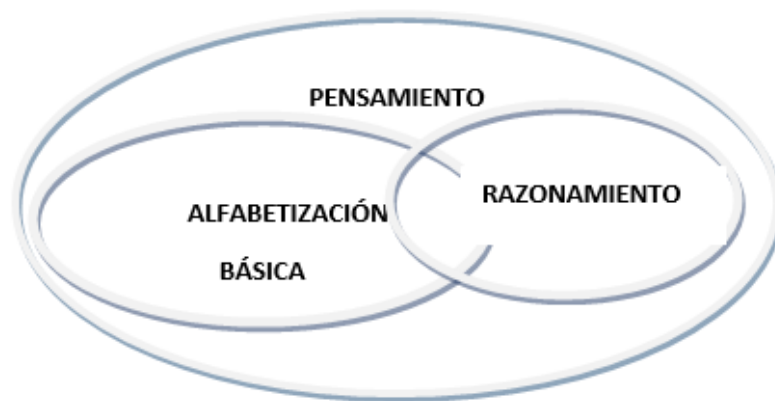
El *Pensamiento Estadístico*, según describen Ben-Zvi y Garfield (2004), involucra habilidades de un nivel superior, que implica lograr la comprensión de por qué y cómo se realizan las investigaciones y cuáles son las bases de las ideas implícitas en dichas

investigaciones. Esto incluye reconocer y comprender el proceso de investigación completo, entender cómo se utilizan los modelos para simular fenómenos aleatorios, cómo se originan los datos para estimar las probabilidades, reconociendo cómo, cuándo, y por qué las herramientas de inferencia existentes pueden utilizarse, y ser capaz de comprender y utilizar el contexto de un problema para planificar y evaluar las investigaciones y sacar conclusiones (Chance, 2002 en Estrella, 2017). En este sentido Tauber (2010) explica además que un pensador estadístico debe entender la naturaleza del muestreo, de las inferencias y de cómo diseñar experimentos con el propósito de establecer causas

La Figura 1 resume los conceptos definidos por Ben-Zvi y Garfield (2004):

Figura 1.

Alfabetización, razonamiento y Pensamiento estadístico



Nota. Gráfico adaptado de Ben y Zvi y Garfield (2004)

En relación con las definiciones de Ben-Zvi y Garfield (2004), Gal (2004, citado por Tauber, 2010) propone un modelo en el que distingue los elementos que hacen los conocimientos básicos que debería tener un **estudiante alfabetizado estadísticamente**

al llegar a la Universidad, asumiendo que la alfabetización estadística tiene dos componentes:

- *componente de conocimiento*, compuesto de cinco elementos cognitivos a los que llama habilidades de alfabetización, conocimiento estadístico, conocimiento matemático, contexto de conocimiento y habilidades críticas.
- *componente disposicional*, que abarca postura crítica, creencias y actitudes.

En ese sentido se considera que estos componentes, y los elementos que abarcan cada uno de los componentes, deben tomarse como contextos dependientes que conforman el denominado *comportamiento estadísticamente alfabetizado*. Gal y Ben-Zvi (2004) afirman también que la comprensión e interpretación de la información estadística requiere además de conocimiento estadístico, otros conocimientos básicos como son las habilidades generales de alfabetización, conocimiento matemático y un contexto de conocimiento general. Sin embargo, la evaluación crítica de la información estadística, luego de ser comprendida e interpretada, depende también de otros elementos como la **habilidad para realizar preguntas críticas** y para **activar una postura crítica**.

Estos conceptos permiten guiar el sentido de la propuesta pedagógica de esta investigación y los problemas de estudio y tareas académicas propuestas en el marco de la educación estadística.

3.4 Competencias y enseñanza de la estadística

Si bien no es posible enseñar por instrucción directa las competencias asociadas a la alfabetización estadística ni al pensamiento y razonamiento estadísticos, según Campos et al. (2011) es posible propiciar su desarrollo si se observan determinadas actitudes.

En ese sentido dicho autor recomienda algunas acciones (Campos, 2007):

- a) trabajar con datos reales

- b) relacionar los datos con el contexto en el que se insertan
- c) guiar al estudiantado para que interprete sus resultados
- d) propiciar el trabajo en grupos de estudiantes favoreciendo el debate y la discusión de ideas entre los estudiantes
- e) compartir conclusiones entre pares y promover juicios sobre su validez.

Estas acciones, según explica Campos, estimulan la creatividad estudiantil y la reflexión sobre el propio aprendizaje y, a la vez, promueven la inserción crítica del alumnado en la realidad en la que viven para una comprensión del mundo, siendo de esa forma, no solo observadores sino también participantes del mundo.

3.5 Enseñanza de la Estadística en carreras de ingeniería

Enseñar estadística en el contexto de carreras de ingeniería presenta un gran desafío. Al pensar en la organización de una propuesta didáctica en una carrera que, si bien es del área STEM, no es una carrera matemática, se hace necesario establecer algunas pautas prioritarias “si nuestro objetivo es promover la formación de estudiantes estadísticamente cultos y si pretendemos que esta formación se cimiente en la construcción del *sentido estadístico*” (Tauber, 2019, p.1). En ese sentido se debe tener en cuenta la poca o nula alfabetización estadística de las/los estudiantes desarrollada en su paso por los niveles educativos anteriores.

Diversas investigaciones dan cuenta de los conflictos y dificultades que se observan en los procesos de enseñanza y aprendizaje de la Estadística, tanto descriptiva como inferencial. Dichas dificultades se reconocen también en el contexto donde se realizó la investigación.

Es usual encontrar, al momento de evaluar los métodos de inferencia, estudiantes que no hayan adquirido una comprensión completa de los conceptos que están relacionados con dichos métodos: distribución, variación y muestreo (Cobb y Gravemeijer, 2008). Esa

problemática descrita no depende de un sistema educativo en particular. Por esta razón, un número importante de investigadores en Didáctica de la Estadística promueven la enseñanza de la inferencia estadística desde lo informal a partir de los primeros niveles de enseñanza y también en cursos universitarios destinados a carreras no matemáticas (Gil y Ben-Zvi, 2014; Pfannkuch, 2007; Tauber, Redondo y Cravero, 2016; Batanero, Vera y Díaz, 2012). Otros autores proponen el desarrollo de diseños que promuevan la enseñanza de la denominada *inferencia estadística informal* (IEI) y distintas formas de evaluar la comprensión de conceptos asociados con la misma (Zieffler, Garfield, DelMas, y Reading, 2008).

El principal desafío en la enseñanza en carreras del nivel universitario y, en particular, en el contexto de esta investigación es desarrollar e implementar una propuesta que integre las ideas estadísticas fundamentales (Burril y Biehler, 2011) y que, además, promueva el desarrollo del *sentido estadístico* (Batanero Bernabeu, 2013), entendido como la interrelación de las ideas estocásticas fundamentales mencionadas en párrafos anteriores, teniendo en cuenta que para la mayoría del estudiantado no fue desarrollado en niveles anteriores de enseñanza.

3.6 Tecnologías para enseñar y aprender

En las primeras páginas de este capítulo se puntualizó sobre la necesidad del protagonismo del estudiante en el proceso de aprendizaje en el nivel universitario. En este contexto debe tenerse en cuenta la mediación de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el rol docente considerando que dicha inclusión es una vía que permite la innovación docente y la mejora de la calidad de la enseñanza universitaria. El supuesto que sustenta esta afirmación (que realiza la autora de esta tesis) se basa en la idea de que las TIC, por sus características, pueden modificar

sustancialmente los espacios y las situaciones de enseñanza y aprendizaje promoviendo formas alternativas, y mejores, de enseñar y aprender.

3.7 La enseñanza mediada por TIC

Según afirma Tedesco (2007) la inclusión de las TIC no implica que se produzca un cambio automático en los procesos cognitivos vinculados a la enseñanza y al aprendizaje, sino que subyace una pregunta referida a las dificultades que existen para modificar los estilos de enseñanza y aprendizaje que no pueden ser explicadas sólo desde una dimensión pedagógica, sino que son parte de un relevante fenómeno social y cultural. Por otro lado, Martín (2011) citando a Burbules (2010) explica que:

La línea que separa la educación formal de la informal es cada vez más difusa. Los jóvenes aprenden no sólo en la escuela, sino en los hogares, en los bares, en los parques, en los ámbitos laborales. Las netbooks son una excelente herramienta para que la escuela se convierta en el centro conector de esos ámbitos sociales de aprendizaje, llevando, además, el beneficio adicional que significa el ingreso masivo de la tecnología al seno del hogar, y su efecto transformador al permitir que padres, hermanos, familiares y vecinos puedan tener la oportunidad de adquirir conocimientos que colaboren para achicar la brecha digital (p.23).

Esta línea difusa que aparece en los aprendizajes formal e informal se desdibuja aún más a partir del concepto de *ubicuidad del aprendizaje o aprendizaje ubicuo*, que posiciona de otra manera las formas de aprender y redimensiona las categorías de dichos aprendizajes: alumnas y alumnos hoy pueden interactuar con recursos institucionales fuera de los espacios académicos y, además, los diversos recursos en línea pueden brindar soporte a instancias de aprendizaje cotidianas y espontáneas. Por

otro lado, el *aprendizaje ubicuo* (también denominado *u-learning*) posibilita la socialización del aprendizaje, incluso cuando el aprendiz se encuentra solo. (Burbules, 2014).

Los dispositivos móviles posibilitan un aprendizaje ubicuo, aunque no es exclusivo de dichas herramientas. Burbules, (2014), refiriéndose al aprendizaje basado en el uso de dispositivos móviles llamado *mobile learning* o m-learning, expresó que:

No solo está protagonizado por los teléfonos celulares, propone una dinámica diferente a la de otros modelos. Nos permite llevar de un lado a otro —incluso dentro de nuestro bolsillo— un curso completo. Y, sobre todo, nos invita a compartir de manera casi instantánea todo lo que sucede alrededor con nuestras redes. Así se derriban los muros de las aulas y se expande la acción hacia nuevos horizontes. (p.132)

Estas posibilidades invitan a pensar propuestas de enseñanza que incorporen estos conceptos para mejorar el aprendizaje de estudiantes universitarios y, en el caso de esta investigación, promover el "sentido estadístico" en quienes cursan PyE en carreras de ingeniería.

3.8 Los dispositivos móviles para el aprendizaje

El acceso a diversas aplicaciones que brindan los teléfonos móviles hace posible que el estudiantado pueda consultar y compartir información académica y realizar experiencias dentro y fuera del aula, en cualquier momento o lugar, utilizando distintos recursos como audios, videos interactivos y herramientas digitales, que les son cercanos. Además, permite la interacción y la comunicación: tanto WhatsApp como otras aplicaciones similares, mensajería instantánea, entornos virtuales de enseñanza y aprendizaje y herramientas de trabajo colaborativo (Google drive, Teams, etc) posibilitan la comunicación tanto entre pares como con docentes, así como también la

construcción de espacios compartidos de consulta y de realización de tareas y proyectos grupales.

Dichas posibilidades invitan a pensar distintas estrategias para abordar la enseñanza y pensar diseños pedagógicos que contemplen estos espacios para mejorar el aprendizaje.

Además, según explica Winn citado en Prensky (2010), quienes se han desarrollado a la par de estos dispositivos “piensan de forma diferente al resto de las personas. Desarrollan mentes hipertextuales. Saltan de una cosa a otra. Es como si sus estructuras cognitivas fueran paralelas, no secuenciales” (p.16).

Un ejemplo dado por Prensky (2010) ayuda a repensar lo expresado en el párrafo anterior. El autor contó que un estudiante le dijo una vez: “¿Exámenes con teléfono móvil? La mayoría de nuestros exámenes hace tiempo que se hacen con teléfonos móviles. Lo que pasa es que ustedes, los profesores, no se enteran” (Prensky, 2010, p.22).

En este sentido se hace necesario analizar las prácticas pedagógicas para el alumnado actual. Estas propuestas no tienen por qué limitarse al contexto del aula presencial: redimensionar o ampliar los espacios de enseñanza y aprendizaje en articulación con ambientes virtuales puede multiplicar las posibilidades de cada estudiante para crear y aprender.

3.9 Sobre el aula extendida

Diversas investigaciones (Barberá & Badía, 2005, Bustos & Coll, 2010) plantean que las aulas virtuales son valiosos recursos que posibilitan la integración del campus virtual a las prácticas presenciales. Sobre la importancia que tienen como mediadoras de los procesos de enseñanza y aprendizaje explican que son un espacio para atender y guiar al estudiantado, no requieren de un lugar físico, eliminan el desplazamiento de estudiantes y docentes; permiten adecuar horarios y días de acceso tanto a estudiantes como

docentes, promueven el trabajo colaborativo y pueden articular con la educación presencial (Kraus et al., 2019).

González et al. (2013) definen *aula extendida* (también denominada *aula ampliada* o *aula aumentada*) “como una estrategia de mediación que, ampliando los límites físicos de la clase y generando un tráfico de contenidos digitales, emplea un espacio virtual complementario que combina elementos de ambos entornos y las traduce en una propuesta educativa en la práctica misma” (p. 11).

La denominada *aula extendida* es un espacio que permite aumentar las experiencias y los contenidos desarrollados en el aula presencial. En estos espacios, los recursos y herramientas didáctica toman otros significados, posibilitando que los aprendizajes adquieran mayor trascendencia (Ferreira Szpiniak, 2020).

En contraposición de los espacios virtuales como apoyo al aula presencial, el concepto de aula extendida no se limita al repositorio de materiales, sino que se transforma en un espacio de comunicación pedagógica que establece vínculos propios de los procesos de enseñanza y de aprendizaje (Pascolini & Fernández, 2015).

El aula extendida como posibilitadora de construcción activa y colaborativa debe articularse con la propuesta pedagógica con el propósito de acompañar y potenciar los aprendizajes. El concepto de aula extendida va más allá de los recursos tecnológicos, se trata de espacios "donde el docente enriquece su propuesta pedagógica nutriéndose de los entornos que ofrece en todas las dimensiones de la virtualidad, en un escenario enmarcado en un tipo de aprendizaje que se produce en cualquier momento y en cualquier lugar, denominado por la literatura como “aprendizaje ubicuo”. (Pascolini & Fernández, 2015). Esta visión cobra importancia a través de “la acción mediada del docente: acción, como acto intencional, y mediada, por el uso de herramientas

culturales, que requiere de los sujetos interpretación simbólica” (Pascolini & Fernández, 2015).

El desafío que se le plantea al profesorado es hallar los recursos y herramientas que posibiliten dicha mediación de modo que sea exitosa. Por otro lado, el éxito de la mediación queda determinado por el nivel de alfabetización tecnológica y el valor que se les den a dichos recursos. En este sentido se hace necesario un replanteo de los equipos docentes para cambiar el paradigma pedagógico tradicional centrado en la figura docente por otra postura centrada en las capacidades cognitivas y en el trabajo colaborativo del estudiantado, posibilitando espacios de discusión orientados a la reflexión crítica y la búsqueda del saber que les permita participar en forma activa de su propio aprendizaje (Ingrassia & Giménez, 2016).

Los espacios virtuales pensados como parte de una propuesta de aula extendida deben entenderse como ambientes articulados con la propuesta pedagógica, cuyo diseño debe tener un sentido de “inclusión genuina” (Roig, 2018) y que permitan acompañar y potenciar los procesos de enseñanza y aprendizaje, estableciendo una red de intercambios y relaciones. Así, “la incorporación de este tipo de espacios y procedimientos permiten dinamizar y potenciar las propuestas iniciadas en el espacio del aula presencial pudiendo convertirse en terreno fértil para continuar las discusiones que se allí se inician” (Ingrassia & Giménez, 2016). De este modo, los distintos aspectos pedagógicos, tecnológicos y comunicacionales que articulan en este modelo de aula ampliada hacen posible también el surgimiento de comunidades de aprendizaje virtual para la construcción e intercambio de saberes.

3.10 El modelo b- Learning

Hacia mitad de los años noventa surge en los niveles superiores de enseñanza el modelo *e-learning* como un diseño de formación mediado exclusivamente por TIC en entornos no presenciales. Azcorra et al. (2001) citados en Baelo (2009) se refieren al *e-learning* o *teleeducación* como “un tipo de enseñanza a distancia con un carácter abierto, interactivo y flexible que se desarrolla a través de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación, aprovechando sobre todo las bondades que ofrece la red Internet” (p. 88). Asimismo, Bartolomé (2004) se refiere al *e-learning* haciendo referencia al desarrollo de la formación a distancia mediada por las posibilidades educativas que tienen las TIC. En este sentido, Area (2004) destaca como características principales la formación, la no coincidencia física entre docente y discente, así como el uso de las TIC para el desarrollo de la labor formativa como elementos intrínsecos al *e-learning*. En esta línea, Martín Hernández (2006) destaca la complejidad del concepto de e-learning y, a la vez, expresa que se trata de un modelo que pretende “facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje”.

Por otro lado, si bien es cierto que el *e-learning* es una forma de educación a distancia, es importante puntualizar, en coincidencia con Rosenberg (2001), que no toda la educación a distancia se concibe como *e-learning*. De esta forma, se puede afirmar también que, tal como indica Baelo Álvarez (2009), el *e-learning* se ha asociado con la implementación de experiencias formativas no presenciales interactivas, flexibles y abiertas, mediadas por TIC y por Internet como soporte para su desarrollo. Este modelo, que surge de la inclusión del *e-learning* en la educación superior y, de la misma forma, de la introducción de las TIC, fue pasando por diferentes etapas “hasta consolidarse como uno de los principales modelos para el desarrollo de la enseñanza universitaria no presencial” (Baelo Álvarez, 2009, p.88).

Al mismo tiempo, los ambientes presenciales comenzaron a incorporar las TIC para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje, a manera de complemento a la formación presencial (Baelo Álvarez, 2009) derivando en un modelo denominado Blended Learning o *b-learning*. Este modelo, que recibe distintas denominaciones: *educación flexible* (Salinas, 1999), *modelo semipresencial* (Bartolomé, 2001) o *modelo híbrido* (Marsh et al., 2003), es descrito por Pina (2004) como un sistema en el que se mezclan situaciones de presencialidad y no presencialidad y donde se recurre a aquellas tecnologías que sean las más adecuadas para cada situación. Asimismo, según afirman Bartolomé y Aiello (2006), el modelo *b-learning* surge también como una alternativa para responder a “la necesidad de nuevos modelos formativos” (p.2) y como respuesta a algunas limitaciones del modelo e-learning.

Es importante tener en cuenta que el b-learning se centra en los procesos de aprendizaje y, en ese sentido, se relaciona con la Psicología cognitiva. (Bartolomé & Aiello, 2006).

3.11 Una aproximación al Flipped Learning

El modelo pedagógico conocido como *Flipped Learning Model* (FLM) o *Modelo de aprendizaje invertido* se define como:

un enfoque pedagógico donde la instrucción directa pasa de realizarse en un espacio grupal a un espacio individual, transformándose el espacio grupal en un ambiente de aprendizaje dinámico e interactivo donde los estudiantes se ejercitan en forma creativa, aplicando los conceptos aprendidos en las lecciones al mismo tiempo que son guiados por los docentes” (Flipped Learning Network, 2014)

El FLM propone la inversión de los espacios y momentos y roles de la enseñanza tradicional, de modo que tareas académicas y actividades de práctica, usualmente destinadas al hogar, transcurran en el aula o espacios sincrónicos mediadas por

propuestas de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en problemas y realización de proyectos. (Coufal, 2014; Lage et al., 2000, Talbert, 2012).

Además, Talbert (2014) destaca que la metodología de invertir las tareas del aula y las actividades extra-clase tiene sustento, según la Taxonomía de Bloom, en tareas cognitivas de bajo nivel como son repasar, comprender y recordar, y, en cambio, tal como sostiene Martínez Olvera (2014), la práctica de actividades pone en juego diversas tareas cognitivas de alto nivel como son aplicar, analizar, evaluar y crear. Según Martínez Olvera et al (2014) en el modelo FL se destina las actividades de bajo nivel cognitivo a espacios donde cada estudiante impone su ritmo, dejando para los espacios áulicos el desarrollo de las actividades alto nivel cognitivo donde el estudiantado tiene el acompañamiento y apoyo constante del profesorado. Además, afirma que:

De esta manera, se dispone de un método que integra a los estudiantes con distintos niveles de competencia permitiéndoles avanzar a su ritmo fuera del aula, repitiendo el contenido tantas veces les sea necesario y, practicar presencialmente con el apoyo adecuado tanto del profesor como de sus pares, ofreciendo atención mayormente individualizada, así como el espacio para retroalimentar y enriquecer participaciones. (Martínez Olvera et al., 2014)

Por otro lado, es importante destacar que la FLN (2014) explica que el término clase invertida o flipped classroom no es lo mismo que FL ya que “flippear” la clase no necesariamente trae aparejado un aprendizaje invertido. El aprendizaje invertido va más allá de la visualización de contenidos fuera de la clase. Implica más que nada pensar y priorizar entornos de aprendizaje individualizados, fomentar el trabajo en comunidades de aprendizaje y la autodirección del proceso formativo (Martínez Olvera et al, 2015).

En este sentido la FLN estableció cuatro pilares que deben darse para hablar de FL: aprendizaje flexible, cultura del aprendizaje, contenido intencional y acompañante cognitivo.

El FLM permite un aprendizaje flexible: el estudiantado consulta en línea el material disponible en internet, como videos, que su profesor u otros docentes hayan subido a la red, con lo que está aprendiendo antes de la clase, adquiriendo una cultura de aprendizaje y de responsabilidad. Ya en el aula, el/la docente realiza una exploración de los temas puestos a estudiar con antelación, aplicando una metodología activa y participativa con grupos de trabajo, con mayor profundidad, y además con ciertas situaciones problema; con esto, se logra una construcción del conocimiento con gran capacidad de análisis, síntesis y creatividad. Además, se alcanza una integración entre el constructivismo y cognitivismo, en la medida que es posible vincular los diferentes patrones que inciden en el proceso cognitivo –cognitivismo– y la manera en que se construye el conocimiento en el aula, reconociendo los aprendizajes previos obtenidos por los estudiantes –constructivismo– (Flipped Learning Network, 2014; Yestrebsky, 2015).

La implementación del FLM, que se caracteriza por la inversión tanto de roles como de momentos, posibilita que en los encuentros presenciales puedan utilizarse métodos de trabajo colaborativo, aprendizaje basado en resolución de problemas y aprendizaje basado en proyectos (Martínez Olvera, Esquivel Gámez y Martínez-Castillo, 2014).

Asimismo, el FLM es considerado, según la taxonomía de Staker y Horn (2012), como un sub-modelo del modelo b-learning, ya que es:

un programa de educación formal en el cual los estudiantes aprenden en línea, al menos en parte, con algún elemento controlado por el estudiante sobre el tiempo, lugar o ritmo; supervisado, al menos parcialmente, de manera

tradicional en algún lugar fuera de casa y cuyas modalidades a lo largo de cada ruta de aprendizaje estén diseñadas de manera interconectada para proporcionar un aprendizaje integrado. (Christensen, Horn & Staker, 2013, p. 10)

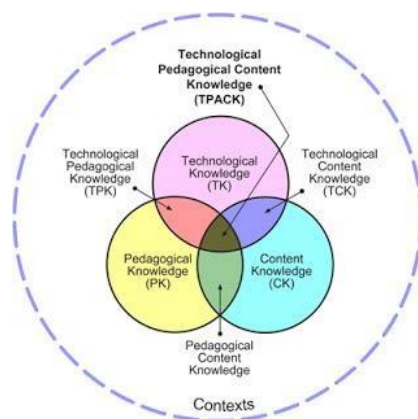
Además de tener en cuenta la mediación tecnológica, por tratarse de un proceso de construcción colaborativa, de cuestionamientos y de resolución de problemas mediante el trabajo entre pares, es importante destacar que el marco teórico de aprendizaje bajo esta metodología está asociado al Constructivismo (Coufal, 2014).

3.12 El rol docente en modelos de enseñanza mediada por TIC

El modelo TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) cuyo significado es Conocimiento Técnico Pedagógico del Contenido, fue desarrollado por Punya, Mishra y Matthew J. Koehler (Koehler & Mishra, 2006) y se basa en una idea de Lee Shulman (1986) sobre la integración de conocimientos pedagógicos y curriculares que deberían tener los docentes, teniendo en cuenta que la didáctica debe contextualizarse en la asignatura que se enseña y, en consecuencia, debe estar impregnada y condicionada por ella. Debido a la entrada de las TIC en los ambientes académicos, Mishra y Koehler amplían la idea de Shulman integrando las TIC como un elemento más. Así, desarrollan el modelo TPACK como un marco conceptual que puede orientar a los docentes para integrar las llamadas Nuevas Tecnologías en el proceso de enseñanza (Kanobel, 2016) según se observa en la Figura 2:

Figura 2.

Esquema del modelo TPACK



Nota. TPACK (Koehler & Mishra, 2006)

Según indican los autores del modelo TPACK, los *conocimientos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos* de los docentes se articulan entre sí cuando se organiza un diseño instruccional integrando dichos conocimientos de forma que dicha articulación suponga una mejora en la calidad de la enseñanza. Esto hace necesario que se deban seleccionar “los objetivos de aprendizaje de la asignatura que se va a impartir, determinan cómo van a ser las experiencias de aprendizaje, seleccionando y secuenciando las actividades, eligiendo estrategias a seguir para aplicar la evaluación formativa y sumativa y optando por las tecnologías más adecuadas para el desarrollo de las actividades propuestas” (Salas-Rueda, 2019, p.53)

Blackwell, Lauricella y Wartella (2016) entienden que el modelo TPACK posibilita la identificación de aquellos aspectos que influyen en las prácticas pedagógicas y permite comprender aquellos factores que pueden influir en el aprendizaje centrado en el estudiante. Numerosas investigaciones (Cabero & Barroso, 2016, Salas-Rueda, 2019, Soza, M., 2020) dan cuenta de las ventajas que presenta el uso de los conocimientos tecnológico, disciplinar y pedagógico para la planificación de una propuesta académica

porque posibilita transformar el rol del estudiantado para desarrollar distintas habilidades y construir aprendizajes significativos.

3.13 Tecnología y aprendizajes estratégicos

En el contexto de la sociedad de la información y desde una mirada constructivista, los/as estudiantes de nivel universitario deben adquirir distintas herramientas cognitivas que sean mediadoras para que logren construir aprendizajes de forma estratégica. Para lograr este propósito se pueden relacionar dichas herramientas a diseños pedagógicos que los ayuden a construir conocimientos y habilidades para el logro de aprendizajes significativos. (Londoño & Calvache, 2010). Desde esta perspectiva, las TIC son mediadoras en el proceso de transferencia progresiva del control desde diferentes formas (Onrubia, 2007):

- como herramientas que sean facilitadoras de la enseñanza y el aprendizaje
- como instrumentos de apoyo al trabajo colaborativo
- como mediadoras para la resolución de tareas complejas en dominios específicos
- como recursos para la promoción de un aprendizaje *estratégico, autónomo y autorregulado*.

Según afirma Onrubia (2007), las TIC pueden aportar un valor agregado a los procesos de reflexión:

- en instancias de trabajo grupal y como apoyo a procesos reflexivos de los estudiantes a partir de diversos formatos de diálogo y de conversación promoviendo el aprendizaje colaborativo.
- por la potencialidad de las TIC para generar espacios de apoyo y seguimiento entre estudiantes y docentes y entre pares, que pueden promover en el alumnado la toma de conciencia, la adquisición de control y responsabilidad,

contribuyendo de esta forma a los procesos de autorregulación y aprendizaje autónomo del estudiante mediante el apoyo a estrategias cognitivas asociadas a la resolución de problemas en dominios específicos.

En este capítulo se han desarrollado algunas orientaciones teóricas sobre el aprendizaje y se han descrito algunas perspectivas actuales sobre la enseñanza de la Estadística que fundamentan esta investigación. También se ha abordado la influencia de la mediación tecnológica en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Basado en el marco teórico desarrollado en los capítulos 2 y 3, el próximo capítulo describe el diseño metodológico que orienta la investigación y la propuesta pedagógica implementada bajo contextos de aula extendida.

PARTE III: MARCO METODOLÓGICO

Capítulo 4: Aspectos metodológicos

Este capítulo presenta la metodología que sustenta esta tesis a partir de los siguientes puntos:

- Resumen de algunos aspectos de la llamada Investigación Basada en Diseño, metodología adoptada para este trabajo de investigación.
- Descripción de los objetivos de investigación y de las variables observadas.
- Detalle del diseño de investigación que enmarca el trabajo.
- Tipo de procesamiento de información e instrumentos utilizados para relevar los datos.

4.1 Metas teóricas que guían el estudio

Para desarrollar el trabajo, en función de los objetivos planteados, se adoptó una Metodología de Investigación Basada en Diseño (IBD) o *designed-based research*. Según explican Rinaudo y Donolo (2010) las investigaciones que siguen este tipo de enfoque estudian los problemas en sus ambientes naturales, tal como afirma Kelly (2006), con el propósito de comprender y mejorar los aprendizajes situados en contextos particulares. Los autores afirman también que, según Gross (2007), la Investigación Basada en Diseño tiene como objetivos identificar las variables para caracterizar la situación, generar pautas para implementar diseños pedagógicos en ambientes similares y desarrollar perfiles que caractericen el diseño en la práctica. Este tipo de investigación se propone, además, la producción de contribuciones teóricas para precisar, extender, convalidar o modificar teoría existente o para producir nueva teoría (Reigeluth y Frick, 1999). Para lograr los objetivos “los diseños propuestos deberán estar sólidamente fundados en dos pilares cruciales: el conocimiento del campo disciplinario en el que se realiza la intervención y el conocimiento de una teoría del aprendizaje que dé cuenta de los procesos que conducen a las metas pedagógicas esperadas” (Rinaudo & Donolo, 2010, p. 11).

Es importante destacar que, si bien los estudios de diseño tienen una denominación general, incluyen diversos enfoques de investigación con características comunes referidas al estudio de los problemas educativos, tienen diferencias en los propósitos perseguidos, en las etapas abordadas y en las dimensiones que toman en consideración (Rinaudo & Donolo, 2010), en las etapas que se discriminan y en los propósitos que persiguen.

Particularmente, la IBD en el campo educativo pretende generar conocimiento para mejorar la calidad de las prácticas pedagógicas de la disciplina que se estudia, en diversos contextos y niveles. Estos estudios de campo se explican en un contexto específico de aprendizaje y atienden el logro de un propósito pedagógico a partir de la implementación de un diseño instruccional (Rinaudo, 2010).

En este tipo de estudios, la definición de diseño hace referencia al tipo de diseño instruccional que se elabora, implementa y se pone a prueba en una investigación. Por esa razón estos estudios están asociados a la inclusión de nuevas herramientas para aprender contenidos o bien para incorporación de nuevos contenidos o formas alternativas de organización de aprendizaje (Confrey, 2006), de este modo la IBD permite explorar innovaciones educativas, tanto del tipo didáctico como organizacional para comprender las condiciones y la naturaleza del aprendizaje (Bell, 2004). En este sentido, Rinaudo (2010) cita al grupo de investigación del Instituto de Estudios Avanzados de la Pennsylvania State University, The Design Based Research Collective (2003), que resumen las metas de la IBD: “nos ayuda a entender las relaciones entre la teoría educativa, el artefacto diseñado y la práctica. El diseño es central en los esfuerzos para mejorar el aprendizaje, crear conocimiento útil y avanzar en la construcción de teorías sobre el aprendizaje y la enseñanza en ambientes complejos” (Rinaudo & Donolo, 2010, p.10). Por esta razón, se considera a la IBD un paradigma que atiende a entender el funcionamiento de las innovaciones en la enseñanza en cuanto al cómo, cuándo y dónde ocurren.

Otra característica de los estudios de diseño está relacionada, según Rinaudo y Donolo (2010), con el “carácter situado de los estudios y conformación de los equipos de investigación” (p.9) y, retomando las afirmaciones de Steffe y Thompson (2000), sobre algunas claves para entender los experimentos de enseñanza en los que se encuadran

dichos los estudios de diseño: “Un experimento de enseñanza implica una secuencia de episodios de enseñanza” (Steffe, 1983 citado en Rinaudo & Donolo, 2010, p.9) que incluyen a quien enseña, al estudiantado, a un testigo de los episodios de enseñanza y un método que permita registrar las interacciones que suceden durante dicho episodio, caracterización que da una nueva orientación que atiende a la relación entre investigadores y docentes como un aspecto que debe considerarse (Rinaudo & Donolo, 2010).

Haciendo una síntesis de los objetivos de la IBD, Gros (2007) puntualiza que, a diferencia de los experimentos de orientación clásico- positivista, los estudios de diseño no pretenden controlar, sino que se orientan a identificar variables que caractericen la situación de aprendizaje, no tiene como meta la replicación sino la mejora del diseño implementado en contextos de condiciones similares y no pretende demostrar hipótesis sino que espera desarrollar una caracterización del diseño en la práctica.

4.2 Tipo de estudio

El diseño elegido para esta investigación es del tipo mixto, transversal, descriptivo y con alcance correlacional. Fue desarrollado a partir de un estudio de campo, en el contexto de una intervención didáctica bajo el modelo de aula extendida. El estudio realizado sigue un diseño descriptivo-exploratorio, ya que “se observa un fenómeno tal como se da en su contexto natural para luego analizarlo” (Calderon & Chiecher, 2009, p.38) y hace uso del método de encuesta (Colás-Bravo & Buendía, 1998). El diseño es de carácter transversal, en tanto que analiza una sola medida de las variables relevadas en un solo momento temporal. Para el análisis se usaron métodos de visualización y de estadística univariada y multivariada con niveles de significación estadística (α) entre 0,05 y 0,10.

4.3 Objetivos

La investigación desarrollada tiene como objetivo *proponer aportes teóricos y orientaciones metodológicas que ayuden a extender y profundizar las vinculaciones existentes entre motivación académica, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes de Probabilidad y Estadística en contextos de aula extendida.*

Para dar respuesta a ello, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Analizar las características de una propuesta didáctica bajo el modelo de aula extendida implementada por la cátedra de PyE de la UTN FRA.
2. Describir aspectos motivacionales y uso de estrategias de aprendizaje de estudiantes de PyE.
3. Conocer las percepciones del estudiantado respecto de las tareas requeridas y del contexto del curso.
4. Analizar valoraciones de los estudiantes sobre los recursos didácticos y herramientas de comunicación que se utilizan para el aprendizaje en el contexto de aula extendida propuesto por la cátedra.
5. Estudiar posibles relaciones entre variables motivacionales, estrategias de aprendizaje, valoraciones sobre el contexto y rendimiento académico de los grupos de estudiantes que participan de la investigación.
6. Comparar perfiles de motivación y uso de estrategias de aprendizaje entre grupos de estudiantes que cursaron la asignatura en un escenario de aula extendida en modalidad b-learning y quienes cursaron bajo modalidad virtual durante el periodo pandemia.

En los capítulos correspondientes a resultados, se dará respuesta a cada uno de los objetivos planteados.

4.4 Etapas de la investigación

Los estudios de investigación basados en diseño requieren organizarse en base a etapas que deben definirse; estas etapas tienen un carácter de tipo cíclico. Para esta investigación se tomaron las siguientes etapas propuestas por Rinaudo y Donolo (2010):

1. **preparación del diseño** que define cuál es el diseño y la formulación de los criterios que sustentan dicho diseño. El producto obtenido en esta etapa (teoría de instrucción local) permite integrar las hipótesis sobre cómo podría evolucionar el aprendizaje durante su implementación. En esta etapa se deben definir las metas de aprendizaje detallando cuáles son los resultados esperados, describir cuáles son las condiciones del contexto donde se implementará la intervención, definir las metas teóricas del estudio, tanto para convalidar como para generar teoría y elaborar el diseño instructivo, describiendo los supuestos sobre cómo se llevará a cabo el aprendizaje y los medios que permitirán dicho aprendizaje.
2. **implementación del experimento de diseño**, que pone a prueba la secuencia instruccional diseñada que va adecuándose en función del contexto y de la dinámica, a partir de una secuencia de microciclos de diseño y análisis (Gravemeijer & Cobb, 2006).
3. **análisis retrospectivo**, que se lleva a cabo luego de la intervención didáctica y tiene como tarea el análisis de los datos recolectados en las etapas previas y la reconstrucción de la teoría instructiva. Estos análisis deberían llevar a reconstruir dicha teoría dando cuenta de los cambios dados en los aprendizajes y

las influencias del diseño implementado. Así, esta teoría se constituye en base para un nuevo ciclo de preparación, implementación y análisis retrospectivo.

Para que esto ocurra se deben revisar los objetivos establecidos y observar posibles contribuciones a la investigación.

Específicamente, en este trabajo de investigación, se siguieron las etapas citadas en los párrafos anteriores. En cuanto a la preparación del diseño, se presenta en los capítulos II y III de esta tesis que describen el marco teórico que sustenta el trabajo. La fase de implementación del experimento de diseño se desarrolla en el capítulo VI donde se exponen los resultados obtenidos. Por último, en los capítulos correspondientes a resultados y conclusiones se realiza un análisis retrospectivo.

4.5 Participantes

Participaron de la experiencia 528 estudiantes de Ingeniería de la UTN FRA que cursaron PyE en los ciclos 2018 (N=163), 2019 (N=182) y 2020 (N=183), con edades comprendidas entre 19 y 55 años. La participación fue voluntaria. Si bien el total de estudiantes que cursaron la asignatura en 2018, 2019 y 2020 fue superior y la muestra del estudio no constituye la población total de estudiantes en dichos años, el porcentaje de participación estuvo entre el 70% y el 78% de la matrícula activa en cada año.

4.6 Instrumentos de recolección de datos y análisis de información

4.6.1 Variables observadas

Para el desarrollo de este estudio se realizó un tratamiento de las variables atendiendo posibles relaciones de interdependencia entre ellas. Teniendo en cuenta que los contextos donde se llevó a cabo la investigación actúan como sistemas complejos de interacción, resulta necesario analizar las variables asociadas a la situación que es objeto

de estudio. Si bien actúan distintas variables, se consideraron aquellas que pueden traccionar significativamente los resultados que son de interés para los objetivos de la investigación dando prioridad a las metas teóricas de la tesis. Asociado a lo expuesto, se centró la atención en las siguientes variables, atendiendo al diseño que focaliza en el aprendizaje del estudiante:

1. Valoraciones que otorga el estudiantado a su propio desempeño
2. Percepciones que tiene el alumnado respecto de los recursos utilizados en la experiencia didáctica y del diseño instruccional implementado
3. Tipos de estrategias de aprendizaje utilizadas por los/as estudiantes en el proceso de aprendizaje
4. Desempeño académico de alumnos y alumnas en el sentido de las calificaciones que asigna el equipo docente a las distintas tareas académicas realizadas por el alumnado, tanto aquellas que acreditan como las que permiten hacer el seguimiento del proceso de aprendizaje.

4.6.2 Instrumentos utilizados

Luego de la implementación de las intervenciones didácticas, al finalizar del ciclo lectivo de cada año, se envió un enlace vía email a cada estudiante que cursó PyE para que respondieran una encuesta dividida en tres secciones, una por cada uno de los siguientes instrumentos para relevar información:

1. Parte A: *Autoinforme del estudiante* sobre valoraciones acerca de las tareas requeridas y del contexto del curso (uso de redes sociales, clases de consultas, modalidad de las clases, devoluciones de los docentes, etc.), que incluyen preguntas cerradas y abiertas. (ver Anexo 1)

2. Parte B: Cuestionario CEVEAPEU de Gargallo López et al. (2009) adaptado para estudiantes de Probabilidad y Estadística de los ciclos 2018, 2019 y 2020 donde se llevó a cabo la investigación (en Anexo 2)
3. Parte C: *Encuesta sobre percepciones de estudiantes sobre su aprendizaje en relación con su paso por la asignatura* (ver Anexo 3)

4.6.3 Técnicas utilizadas para el tratamiento de la información relevada

A partir de la variedad de fuentes de información y herramientas de análisis, se trabajó con un enfoque que complementa métodos cuantitativos y cualitativos para el análisis de datos:

- Para describir las características del grupo que es objeto de investigación, se realizó un análisis estadístico del tipo cuantitativo, exploratorio con alcance descriptivo correlacional.
- Para caracterizar las percepciones del estudiantado sobre la propuesta pedagógica y sobre su propio aprendizaje realizó un análisis que combinan técnicas cuantitativas (visualización y descripción) y cualitativas (categorización y estructuración).
- Para analizar posibles relaciones entre las distintas variables observadas se realizaron estudios del tipo inferencial (test de hipótesis).
- Para realizar el procesamiento estadístico de las variables se utilizaron los softwares Infostat 2017 y SPSS 25.

Al término de cada uno de los tres años en los cuales se realizó el trabajo de campo, después de haber finalizado las intervenciones pedagógicas, se relevó información a partir de los datos obtenidos en los autoinformes que respondió cada estudiante en

forma online. A partir de dicha información, en una primera instancia se realizó un estudio cuantitativo para describir variables que intervienen en el contexto de aula extendida donde se realiza el trabajo de campo. De la información relevada a partir del cuestionario CEVEAPEU y del análisis de las respuestas permitió contextualizar las características del alumnado en cuanto a sus estrategias de aprendizaje y perfiles motivacionales. Se realizaron pruebas de hipótesis para analizar si existen diferencias estadísticamente significativas entre las características de los grupos de estudiantes en función de las variables género, especialidad y situación laboral como así también entre agrupaciones obtenidas para dar respuesta sobre estrategias de aprendizaje y rendimiento académico. Se completó el análisis con un estudio sobre posibles relaciones entre las variables de estudio, la intensidad y sentido de dichas relaciones.

Con la información obtenida de las partes A y C del autoinforme respondido por el alumnado que participó del trabajo de campo y a partir del relevamiento sobre las calificaciones, se estudiaron posibles relaciones entre diversas variables y se intentó realizar una predicción del rendimiento académico de los estudiantes en función de variables motivacionales y de estrategias de aprendizaje.

4.6.4 Autoinforme del estudiantado sobre valoraciones acerca de herramientas, tareas y contexto del curso (Parte A)

Se administró una encuesta a fin de cada año donde se relevaron datos personales como edad, género y condición académica (recursante o no). Para relevar valoraciones del estudiantado sobre las tareas requeridas y del contexto del curso (uso de redes sociales, clases de consultas, modalidad de las clases, devoluciones de los docentes, etc.) se diseñó una encuesta con 12 preguntas de respuesta cerrada con elección múltiple que

posibilitaron un estudio cuantitativo. Para caracterizar dichas valoraciones, se incluyeron ítems de respuesta abierta en algunos de los 12 ítems anteriores que complementan las valoraciones realizadas en los ítems de respuesta cerrada.

4.6.5 Autoinforme del estudiantado sobre percepciones acerca de su propio aprendizaje (Parte C)

La encuesta forma parte del instrumento enviado al alumnado vía on line con las partes A y B. La parte C de la encuesta consta de 5 ítems de respuestas abiertas de carácter obligatorio.

Se realizó una categorización de las respuestas obtenidas para intentar hallar algunas regularidades en las afirmaciones realizadas por los grupos de estudiantes, tanto en los años 2018 y 2019 como en el contexto de virtualidad.

4.6.6 El Cuestionario CEVEAPEU

En los últimos años, las investigaciones en el nivel universitario, como también en otros niveles educativos, centraron su atención en el estudiante (Gargallo, Garfella, & Pérez, 2006). Este cambio hizo pasar el objeto de investigación puesto en el proceso de enseñanza, focalizando los estudios en el proceso de aprendizaje y priorizando así el estudio de las formas en que los estudiantes gestionan su propio aprendizaje (Martínez, Branda, & Porta, 2013), (Equipo Docente en ABP, 1987). También hizo desplazar aquellas concepciones que afirman que las creencias pedagógicas influyen en las competencias del desempeño docente del profesor universitario. (Tapia & Tipula, 2017). Estas posturas sostienen que la perspectiva de análisis desde el rol docente no debe ser considerada como un factor determinante en la gestión del conocimiento, es

preciso obtener una perspectiva que ayude también a entender las particularidades de cada estudiante.

El aprendizaje es un proceso complejo que involucra un gran número de factores, un acto individual que permite a cada estudiante transformar en nuevos conocimientos la información que recibe, entendido esto como la inserción introspectiva de la información, con un carácter significativo en sus estructuras mentales (García, 2013). Es así como diversas investigaciones que enfatizaron el trabajo del estudiantado comenzaron a priorizar diferentes perspectivas y en especial, cuatro de ellas tomaron especial relevancia. Estos estudios se basan en los enfoques de aprendizaje (Gargallo López et al., 2006), en los estilos de aprendizaje en hábitos y técnicas de estudio (Enríquez, Fajardo, & Garzón, 2015), y en las estrategias de aprendizaje (Bahamón et al., 2013).

Así, diversos instrumentos se han diseñado e implementado para estudiar las distintas perspectivas nombradas en el párrafo anterior. Uno de ellos permite identificar las estrategias de aprendizaje más utilizadas y conocer la relación entre las estrategias empleadas y las calificaciones reportadas para el período escolar inmediato anterior a la realización del estudio. Dicho instrumento es el denominado CEVEAPEU. Si bien no se evidencia una unicidad de criterios ni de instrumentos para la medición de estrategias de aprendizaje (Bahamón et al., 2012), uno de los más frecuentes para medir esta información es el Cuestionario CEVEAPEU (Gargallo López et al., 2009). Este cuestionario se emplea desde hace algunos años en muchos trabajos de investigación orientados a la medición e identificación de las estrategias de aprendizaje, principalmente en estudiantes (Ortiz et al., 2015). Desde esta perspectiva, las estrategias de aprendizaje se describen como el conjunto de actividades organizadas, conscientes e

intencionales que ejecuta el estudiante universitario para lograr con eficacia el aprendizaje en un contexto social específico (Gargallo López et al., 2009).

En esta tesis, que adopta dicha mirada, se utilizó como instrumento el cuestionario CEVEAPEU ya que permite “dar respuestas a problemas tanto en términos descriptivos como de relación de variables, tras la recogida de información sistemática, según un diseño previamente establecido que asegure el rigor de la información obtenida” (Colás-Bravo & Buendía, 1998), teniendo en cuenta la importancia del uso del cuestionario como herramienta para explorar y tratar de identificar variables y relaciones, sugerir hipótesis y dirigir otras fases de la investigación (Gibelli, 2013).

4.7 Características del CEVEAPEU

El instrumento para relevar datos sobre estrategias de aprendizaje fue desarrollado por Gargallo López y colaboradores (Gargallo López et al., 2009) en base a una recopilación y revisión de distintos instrumentos utilizados para medir dichas variables: LASSI (Weinstein, Schulte & Palmer, 1987), MSLQ (Pintrich, Smith, García & McKeachie, 1991), ACRA (Román & Gallego, 1994) y CEAM II, traducción y adaptación del MSLQ a la población universitaria española (Roces Montero, Tourón & González, 1995).

En el cuestionario CEVEAPEU se incluyen algunos ítems no considerados en los cuestionarios nombrados en el párrafo anterior y proporciona mejoras sobre algunas limitaciones planteadas por los autores del cuestionario en el resto de los instrumentos nombrados. El instrumento (en Anexo 2) consta de 88 ítems y utiliza una escala de tipo Likert con cinco opciones de respuesta asociadas al grado de acuerdo con cada una de las afirmaciones realizadas en los ítems. De esta manera se le da un nivel de valoración a la estrategia con una escala que varía de 1 a 5 en función del grado de acuerdo con la

afirmación: 1-totalmente en desacuerdo, 2- en desacuerdo, 3- ni acuerdo ni en desacuerdo, 4-de acuerdo, 5- totalmente de acuerdo. La Tabla 1 muestra la estructura del cuestionario y describe las escalas, subescalas e ítems asociados a cada una de ellas. Según se observa, los ítems del cuestionario están organizados según dos grupos de estrategias. El primero de ellos se refiere a las estrategias afectivas, de apoyo y control y el otro, al procesamiento de la información. Cada uno de los dos grupos de estrategias está dividido en subescalas y cada una de las subescalas está dividida en estrategias. La puntuación de cada estrategia queda determinada por un grupo de ítems. (Por ejemplo: la puntuación de la motivación interna queda determinada por los puntajes obtenidos en las respuestas a los ítems 1, 2 y 3).

Tabla 1.

Estructura del cuestionario CEVEAPEU (Gargallo López et al., 2009)

Escalas	Subescalas	Estrategias	Ítem
Estrategias afectivas, de apoyo y control (53 ítems)	Estrategias motivacionales (20 ítems)	Motivación intrínseca	1-2-3
		Motivación extrínseca	4-5
		Valor de la tarea	6-7-8-9
		Atribuciones internas	10-11(-)-14
		Atribuciones externas	12-13
		Autoeficacia y expectativas	15-16-17-18
		Concepción de la inteligencia como modificable	19-20(-)
	Componentes afectivos (8 ítems)	Estado físico- anímico positivo	21-22-23-24
		Control de la ansiedad	25-26-27-28(-)
	Estrategias metacognitivas (15 ítems)	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación	30-31
		Planificación	32-33-34(-)-35
		Autoevaluación	29-36-39
		Control y autorregulación	37-38-40-41-42-43
	Estrategias de control de contexto, interacción social y manejo de recursos (10 ítems)	Control del contexto	44-45-46-47
		Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros	48-49-50-51-52-53
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información (35 ítems)	Estrategias de búsqueda y selección e información (8 ítems)	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información	54-55-56-57
		Selección de información	58-59(-)-60-61
	Estrategias de procesamiento y uso de la información (27 ítems)	Adquisición de la información	66-67-68
		Elaboración de la información	62-63-64-65
		Organización de la información	69-70-71-72-81
		Personalización y creatividad, pensamiento crítico	74-75-76-77
		Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos nemotécnicos	80-82-83
		Almacenamiento. Simple repetición	78-79
		Transferencia. Uso de la información	86-87-88
		Manejo de recursos para utilizar la información	84-85

4.8 Consistencia interna y confiabilidad del cuestionario CEVAPEU adaptado para la investigación

Para determinar la validez de la consistencia interna de un cuestionario con una escala tipo Likert se utiliza el Coeficiente de Cronbach (o Alfa de Cronbach), como una manera confiable para validar una escala de medida o de un test y como una medida que posibilita cuantificar el grado de correlación entre los ítems que la componen.

En este trabajo se utilizó el Coeficiente de Cronbach (en símbolos: α) para analizar la consistencia interna del cuestionario CEVEAPEU adaptado para esta investigación (en Anexo 2). Teniendo en cuenta que el coeficiente de Cronbach toma valores dentro del rango de 0 a 1, según el criterio establecido por diferentes autores (Oviedo & Campo-Arias, 2005) se considera que un valor del alfa de Cronbach, entre 0.70 y 0.90, indica una buena consistencia interna.

El alfa de Cronbach obtenido para el cuestionario administrado a 528 de PyE de la UTN FRA fue $\alpha=0,934$, valor más alto que el obtenido con el cuestionario original. En Gargallo López et al. (2009) se explica que, en su versión final, fue validado con una muestra de 1127 estudiantes universitarios, de primero y segundo ciclo de la Universidad de Valencia, de la Universidad Politécnica de Valencia y de la Universidad Católica de Valencia obteniendo un coeficiente de confiabilidad interna $\alpha= 0.897$.

En consecuencia, se puede afirmar que el cuestionario adaptado para esta investigación tiene una excelente consistencia interna. En la Tabla 2 se observan los resultados obtenidos del alfa de Cronbach para cada una de las escalas, subescalas y estrategias.

Tabla 2.

Confiabilidad interna del CEVEAPEU adaptado

Escalas	Subescalas	Estrategias	Ítem
Estrategias afectivas, de apoyo y control (53 ítems) $\alpha=0,875$	Estrategias motivacionales (20 ítems) $\alpha=0,764$	Motivación intrínseca $\alpha=0,731$	1-2-3
		Motivación extrínseca $\alpha=0,58$	4-5
		Valor de la tarea $\alpha=0,880$	6-7-8-9
		Atribuciones internas $\alpha=0,404$	10-11(-)-14
		Atribuciones externas $\alpha=0,316$	12-13
		Autoeficacia y expectativas $\alpha=0,797$	15-16-17-18
		Concepción de la inteligencia como modificable $\alpha=0,540$	19-20(-)
	Componentes afectivos (8 ítems) $\alpha=0,509$	Estado físico- anímico positivo $\alpha=0,757$	21-22-23-24
		Control de la ansiedad $\alpha=0,696$	25-26-27-28 (-)
	Estrategias metacognitivas (15 ítems) $\alpha=0,777$	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación $\alpha=0,708$	30-31
		Planificación $\alpha=0,719$	32-33-34(-)-35
		Autoevaluación $\alpha=0,610$	29-36-39
		Control y autorregulación $\alpha=0,722$	37-38-40-41-42-43
	Estrategias de control de contexto, interacción social y manejo de recursos (10 ítems) $\alpha=0,852$	Control del contexto $\alpha=0,801$	44-45-46-47
		Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros $\alpha=0,898$	48-49-50-51-52-53
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información (35 ítems) $\alpha=0,912$	Estrategias de búsqueda y selección e información (8 ítems) $\alpha=0,729$	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información $\alpha=0,536$	54-55-56-57
		Selección de información $\alpha=0,734$	58-59(-)-60-61
	Estrategias de procesamiento y uso de la información (27 ítems) $\alpha=0,905$	Adquisición de la información $\alpha=0,730$	66-67-68
		Elaboración de la información $\alpha=0,749$	62-63-64-65
		Organización de la información $\alpha=0,822$	69-70-71-72-81
		Personalización y creatividad, pensamiento crítico $\alpha=0,800$	74-75-76-77
		Almacenamiento. Memorización. Uso de recursos nemotécnicos $\alpha=0,774$	80-82-83
		Almacenamiento. Simple repetición $\alpha=0,735$	78-79
		Transferencia. Uso de la información $\alpha=0,734$	86-87-88
		Manejo de recursos para utilizar la información $\alpha=0,616$	84-85

De los índices que se detallan en la tabla anterior, se deduce que ambas escalas (Estrategias afectivas, de apoyo y control y Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información) tienen una alta confiabilidad mientras que los valores obtenidos para las subescalas son buenos. En cuanto a los resultados de alfa para cada una de las estrategias, dan cuenta de una confiabilidad aceptable teniendo en cuenta la cantidad de ítems que conforman cada estrategia y atendiendo el contexto de la investigación.

Capítulo 5: Intervención pedagógica

En este capítulo se describen las características de la intervención que se llevó a cabo en cursos de Probabilidad y Estadística de carreras de Ingeniería durante los años 2018, 2019 y 2020. Para ello se realizará un recorrido sobre el contexto de la intervención, las actividades implementadas y los recursos utilizados en el diseño instruccional teniendo en cuenta:

- Las bases que sustentan la propuesta pedagógica
- El contexto donde se desarrolló la intervención
- Los elementos que guían la propuesta pedagógica
- La organización de la enseñanza
- Los elementos de la mediación tecnológica para llevar a cabo la propuesta

5.1 Bases de la propuesta didáctica

La asignatura Probabilidad y Estadística es, para gran parte del estudiantado de Ingeniería, una puerta de entrada al mundo de la aleatoriedad y de la inferencia estadística. Aunque la Estadística como ciencia encuentra sus orígenes y fundamentos en la Matemática, se distingue sustantivamente de otras áreas de la Matemática, dado que introduce al alumnado en un singular modo de pensamiento y les provee herramientas de análisis con un enorme espectro de aplicabilidad.

Graduadas y graduados de ingeniería, en cualquiera de sus ramas, deberán tener una preparación adecuada para aplicar sus conocimientos científicos a la invención, perfeccionamiento, investigación o utilización de diversas técnicas en el ámbito de la industria. Así, se les presentarán a diario situaciones donde deban hacer inferencia, sacar conclusiones o hacer predicciones. El mejoramiento de la calidad de procesos de manufacturas o servicios, los cálculos para la predicción del consumo de energía, la estimación de parámetros para proyectar un parque eólico, son algunos de los muchos ejemplos de los beneficios derivados de la aplicación de modelos estadísticos de interpretación, tan importantes para las/os estudiantes en su futuro rol como profesionales de la ingeniería.

Un curso de Probabilidad y Estadística en carreras de Ingeniería debe brindar herramientas y modelos que permitan interpretar casos reales de diversas áreas. En este sentido, es importante destacar el impacto del desarrollo reciente de la Estadística sobre la ingeniería: la alfabetización y el conocimiento en el área se ha convertido en una necesidad pues sin ella sería ya imposible realizar gran parte del trabajo en el área ingenieril. A modo de ejemplo: el método estadístico es utilizado para calcular el coeficiente de dilatación térmica de un metal, para estimar el tiempo de espera entre dos tareas determinadas, para el control de calidad y la evaluación de riesgos y los proyectos

de mejora empresarial se basan en la metodología Six Sigma cuyo eje fundamental es la Estadística. En resumen, los profesionales de la ingeniería deben saber reconocer y resolver problemas relacionados con el mundo de la Probabilidad y la Estadística.

La importancia de esta asignatura en el contexto de las carreras de ingeniería y, en general, del área STEAM, puede basarse en dos ejes centrales:

- *Los problemas de investigación*
- *Las aplicaciones en el ámbito laboral*

Por lo tanto, el desarrollo de la asignatura deberá brindar, a quienes egresen en un futuro, bases sólidas para comprender la esencia de las aplicaciones estadísticas que se lleven a cabo en su ámbito laboral o bien, en contextos de investigación. En resumen, desde el rol de consumidores de datos, de productores o de comunicadores de datos, cada estudiante debe lograr *alfabetizarse estadísticamente*.

5.2 Metas pedagógicas

En 2018, el Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina (CONFEDI) declara que “los graduados de carreras de Ingeniería deben tener una adecuada formación general, que les permita adquirir los nuevos conocimientos y herramientas derivados del avance de la Ciencia y la Tecnología. Además, deberán completar y actualizar permanentemente su formación a lo largo de la vida laboral, en el marco informal o en el formal a través del postgrado” (p. 2). Para que ello ocurra se deben tener en cuenta, dentro del marco institucional y del proyecto académico individual, “la estrategia de desarrollo para asegurar competencias de egreso genéricas comunes a todas las carreras de ingeniería y necesarias para asegurar el perfil de egreso” (p.3). Entre ellas, se describen cuáles son las competencias tecnológicas necesarias.

- Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

- Concebir, diseñar y desarrollar proyectos de ingeniería.
- Gestionar, planificar, ejecutar y controlar proyectos de ingeniería.
- Utilizar de manera efectiva las técnicas y herramientas de aplicación en la ingeniería.
- Contribuir a la generación de desarrollos tecnológicos y/o innovaciones tecnológicas.

En base a las recomendaciones del CONFEDI, en el marco de las Materias Básicas y, específicamente, en el contexto de la asignatura Probabilidad y Estadística, se considera necesario que los estudiantes y las estudiantes logren alcanzar una serie de requisitos para acreditar la materia. En este sentido, se espera que, al finalizar el curso de PyE, cada estudiante sea capaz de:

- Resumir y describir en forma adecuada un conjunto de datos estadísticos
- Reconocer diversos modelos probabilísticos.
- Aplicar correctamente modelos probabilísticos para resolver situaciones problemáticas que involucren experimentos aleatorios.
- Aplicar técnicas estadísticas en la resolución de situaciones aplicadas a la ingeniería que así lo requieran.
- Realizar adecuadas estimaciones de parámetros a partir de un conjunto de datos estadísticos.
- Inferir conclusiones para la toma de decisiones a partir de un conjunto de datos estadísticos.

Se espera también que la propuesta pedagógica implementada en contextos de aula extendida posibilite que el estudiantado logre:

- Utilizar eficazmente algunos recursos y herramientas TIC como mediadores entre el procesamiento y el análisis de información estadística y para favorecer la comunicación y el trabajo entre pares.
- Adoptar habilidades que faciliten el trabajo colaborativo.
- Desarrollar estrategias de aprendizaje autónomo.

Estos objetivos, si bien no son específicos de la disciplina, se asocian a otras habilidades necesarias para el futuro rol profesional en el campo de la ingeniería y a competencias blandas que deben ser propiciadas desde los primeros años.

Por otro lado, según explican Tobón et al. (2010), las TIC posibilitan la mediación entre el rol docente y nuevas formas de enseñar y de aprender.

Las aplicaciones móviles brindan posibilidades para motivar al estudiantado e innovar en la enseñanza. La mediación de las TIC para la enseñanza y el aprendizaje de la Estadística y de la Teoría de Probabilidad permite simplificar la algoritmia, dando paso a la reflexión, la discusión y el análisis de problemas. (Kanobel, Belfiori & García, 2020). En ese sentido, el aprovechamiento del potencial de las tecnologías móviles en la universidad, mediante tareas y actividades motivantes, atiende al desarrollo del pensamiento crítico, alcanzando madurez en el proceso de consumo de la información, a la cual tan fácilmente se tiene acceso. (UNESCO, 2013) Por otro lado, el trabajo por competencias exige que se produzcan cambios en la manera de enseñar (Zabala & Arnau, 2014). Sobre la competencia digital especialmente se deben promover cambios que incluyan diversas herramientas y el uso de dispositivos móviles en las actividades de aprendizaje. En el caso de la enseñanza de contenidos de Probabilidad y Estadística, el uso de algunas aplicaciones permite trabajar simultáneamente con diversos registros semióticos que según explica Duval (2004) potencian la comprensión del objeto matemático.

5.3 Metas teóricas

Tal como como fue descrito en el capítulo 4, la propuesta didáctica se enmarca en el contexto del diseño de investigación que pretende brindar aportes teóricos y orientaciones metodológicas que ayuden a comprender algunas relaciones entre la motivación académica, las estrategias de aprendizaje y el rendimiento académico del estudiantado de PyE en un contexto natural, en este caso, el aprendizaje en contextos de aula extendida.

5.4 Bases del diseño pedagógico

Diversas investigaciones (Castillo, 2008, Rincón Igea & Rincón Igea, 2000, Sandí Delgado & Cruz Alvarado, 2016) insisten en la importancia que tiene el contexto en el aprendizaje y en la motivación del estudiantado. Según se explica en Núñez et al. (2006) sobre la aplicabilidad de algunas propuestas pedagógicas, “los avances de la investigación cognitiva, con frecuencia, no redundan en una mejora de la calidad del aprendizaje de los estudiantes y no porque las prescripciones no sean epistemológicamente válidas sino porque tales propuestas han sido formuladas al margen del propio funcionamiento de los centros y todos los elementos que lo definen” (p.144).

En este sentido, la propuesta pedagógica de esta investigación sigue una perspectiva socioconstructivista al tener en cuenta cómo el contexto afecta el aprendizaje y la motivación de cada estudiante teniendo en cuenta la importancia de la organización del contexto para promover la autorregulación del aprendizaje del alumnado (Gibelli, 2013).

5.5 El contexto de la intervención

Garello y Rinaudo (2012) citan a Van Oers (1998) para explicar que, en el marco de la *Teoría de la actividad histórico cultural*, el contexto se considera un factor importante porque otorga particularización de significados por eliminación de ambigüedades y otorga coherencia a partir de un marco que le da a las expresiones y las acciones de quienes están implicados.

Bruner (2004) también se refiere al contexto afirmando que los componentes psicológicos de la conducta como las emociones, las cogniciones y las acciones no deben considerarse aisladamente, sino como un todo que sólo logra su integración dentro de un sistema cultural.

Por su parte, Cole (1999) refiere al contexto como “aquello que entrelaza”, como un todo conectado que da coherencia a sus partes. Para Cole (1999), “un “acto en su contexto” entendido en términos de la metáfora del entrelazamiento requiere una interpretación relacional de la mente; los objetos y los contextos (que) se presentan juntos como parte de un único proceso bio-sociocultural de desarrollo” (Cole, 1999; p.129). Por otra parte, Bruner (2004) también define al contexto. Considerando conjuntamente los aportes de Van Oers (1998), Cole (1999) y Bruner (2004), citados en Paoloni y Rinaudo (2008), observamos que el contexto provee la posibilidad de atribuir significados, aporta coherencia, entrelaza los artefactos, la cultura, la cognición, las emociones y las acciones, en un todo integrado y dinámico. De esta forma, indica Van Oers (1998), “la interpretación de un evento es producto tanto de la persona como de la situación” (citado en Paoloni & Rinaudo, 2008, p.323).

Esta noción de la importancia dada al contexto en el campo de las investigaciones psicológicas ha favorecido nuevos enfoques, tales como los de aprendizaje situado y cognición distribuida, teniendo en cuenta que tal como afirma Moll (2001, citado en

Arrúe et al., 2010) “los seres humanos y sus mundos sociales y culturales son inseparables; se imbrican mutuamente. Así, el pensamiento humano no es reducible a propiedades o características individuales. En cambio, siempre está mediado, distribuido entre personas, artefactos, actividades y escenarios” (p.6). Según expresa dicho autor, las personas piensan en conjunción con los artefactos de la cultura, incluyendo fundamentalmente las interacciones verbales y escritas con otras personas. Asimismo, Arrúe et al. (2010) explican además que Moll propone la creación “nuevos escenarios” que tengan en cuenta tanto las características cognitivas individuales como de la situación en que las personas desarrollan sus estrategias cognitivas en diferentes contextos que actúan como artefactos culturales para pensar y aprender.

Una propuesta pedagógica orientada en ese sentido debe brindar al estudiante oportunidades para que monitoree su aprendizaje. Este proceso constituye una parte central de la autorregulación (Butler & Winnie, 1995; Zimmerman, 1998 citados en Gibelli, 2013) y puede propiciarse ayudando a que cada estudiante revise el grado de cumplimiento sobre las metas propuestas, que reflexionen sobre la efectividad de las estrategias que utilizan y orientándoles sobre la importancia de establecer metas específicas que les permitan ver sus avances.

5.6 Propuesta pedagógica mediada por TIC

La inclusión de TIC en el diseño pedagógico implementado en esta investigación cobra sentido en el contexto de una intervención bajo el modelo de aula extendida. En el caso de esta propuesta, la inclusión de TIC tuvo una doble función:

- posibilitar espacios sincrónicos y asincrónicos de comunicación más allá de los límites de la clase presencial para promover el trabajo autónomo y la colaboración entre pares.

- El uso de software estadísticos y aplicaciones de celular que permiten procesar información, realizar menos cálculos, dejando paso a la exploración y al análisis de datos.

Investigaciones actuales plantean distintos aspectos de la enseñanza y el aprendizaje en contextos en ambientes mediados por TIC. Por ejemplo, en Cerezo et al. (2011) se recomienda que el uso de las TIC tenga un doble propósito: por un lado, contribuir a la alfabetización digital del estudiantado y también integrar las TIC al diseño de los programas de las asignaturas. Estas expresiones siguen la línea de la llamada “inclusión genuina” de TIC, expresión acuñada por Maggio (2012) referida a la mediación de las TIC en propuestas pedagógicas que promuevan la autorregulación de aprendizajes, es decir, a aquellas situaciones donde “emula en este plano de la práctica el entramado de los desarrollos tecnológicos en los procesos de producción de conocimiento en el campo al que esté refiriendo” (Maggio, 2012, p.20).

En definitiva, las nuevas tecnologías atraviesan las formas de enseñar y aprender y permiten el planteo de actividades que sean motivantes, de problemas relevantes con la posibilidad de integrar diferentes sistemas representacionales (oral, escrito, audiovisual, gráfico, numérico, etcétera) (Machiarola, Martini, Montebelli, & Mancini, 2018) posibilitando un aprendizaje “que conmueva y perdure” (Maggio, 2012, p. 60).

5.7 Ubicuidad y virtualidad para el aprendizaje

La tecnología es mediadora de los aprendizajes de manera interactiva, colaborativa, multidisciplinar y exploratoria. La “inclusión genuina” de las tecnologías implica una concepción productiva y solidaria en la construcción del conocimiento. Esta mediación puede propiciar procesos de pensamiento de alto nivel a partir de otras formas de obtener, analizar y generar información para producir conocimiento.

En la actualidad, el alumnado del nivel universitario está en contacto diariamente, tanto en lo personal como en lo laboral, con distintas aplicaciones y herramientas tecnológicas a través de sus dispositivos móviles, laptops u otras herramientas que la informática pone a su alcance. Así, tienen acceso a diversos tipos de información en cualquier momento y en cualquier lugar. Esta situación es altamente propicia para construir entornos de enseñanza y aprendizaje altamente interconectados. Las prácticas pedagógicas universitarias se encuentran frente al reto de integrar las herramientas digitales y los entornos sociales y tecnológicos en sus diseños (Allen & van der Velden, 2012; Ahmed & Parsons, 2013). Según describen Sevillano García y Vázquez Cano (2013), diversas investigaciones señalan que *ubicuidad* y *virtualidad* son dos dimensiones que aparecen como prometedoras para propuestas en contextos digitales favorecidos por las diversas posibilidades audiovisuales, de comunicación y didácticas. En ese sentido, la propuesta didáctica bajo el modelo de aula extendida toma dichas dimensiones como parte del contexto con el propósito de promover en cada estudiante formas alternativas de acceso a la información, propiciar el trabajo colaborativo y desarrollar estrategias de aprendizaje.

5.8 El equipo docente en la intervención pedagógica

Uno de los rasgos importantes en las IBD es la conformación de los equipos de trabajo: es el equipo docente el que lleva adelante la implementación de los diseños instructivos en la intervención pedagógica. En ese sentido, Rinaudo y Donolo (2010) ponen énfasis en el vínculo dentro del grupo que forma parte de la experiencia, especialmente entre el investigador y los docentes que implementan el diseño. Se deben tener en cuenta las perspectivas de estos actores en relación con el diseño instructivo, durante todas las etapas del estudio. Se establecen nuevos vínculos entre el investigador que “se involucra

profundamente en la ecología que se establece en el contexto de aprendizaje y por eso mismo la sociedad entre investigadores y docentes es un aspecto de consideración” (Rinaudo & Donolo, 2010, p.8). Esto implica acuerdos previos que garanticen la posibilidad del trabajo cooperativo entre los integrantes del equipo docente. Por esta razón se hace necesario compartir representaciones sobre el diseño, las formas de implementación y los resultados que se esperan obtener (Gibelli, 2013).

5.9 Evaluación de la propuesta

Diversas investigaciones (Castillo, C., 2008, Rincon Igea, D. & Ricon Igea, B., 2000), Sandí Delgado & Cruz Alvarado, 2016) expresan sobre la importancia de una revisión de la propuesta pedagógica luego de su implementación para poder analizar su eficacia y hacer las modificaciones necesarias. En el caso de esta intervención, se realizó un relevamiento de información sobre la valoración de los grupos de estudiantes que participaron del trabajo de campo acerca de la propuesta en el autoinforme que respondieron en forma on line al finalizar el curso y después de haber realizado todos los exámenes. Además, este estudio fue desarrollado durante tres años consecutivos, lo que permitió comparar información entre cohortes. En el capítulo VI se describen y analizan los resultados obtenidos.

5.10 Destinatarios de la intervención

La propuesta pedagógica tuvo como destinatarios el estudiantado de todos los cursos de PyE de la UTN FRA. La materia es de cursada anual y corresponde al segundo año de la carrera de todas las orientaciones.

Según registros académicos, la matrícula inicial de estudiantes de la asignatura se describe en la Tabla 3:

Tabla 3.

Cantidad de inscriptos en PyE según ciclo lectivo

CICLO LECTIVO	MATRÍCULA INICIAL
2018	447
2019	436
2020	388

Sin embargo, los registros de asistencia indican que la matrícula activa de estudiantes fue la siguiente (Tabla 4):

Tabla 4.

Comparación de la Matrícula activa por año

CICLO LECTIVO	MATRÍCULA ACTIVA
2018	296
2019	306
2020	313

Durante los años 2018 y 2019, la matrícula fue distribuida en 11 divisiones, una de ellas en turno mañana y el resto en turno vespertino. El alumnado de cada curso está agrupado según la orientación elegida en la carrera de Ingeniería (eléctrica, electrónica, química, civil, industrial, mecánica).

En 2020 en cambio, la facultad no había finalizado el proceso de inscripción al momento de inicio del Aislamiento Social Preventivo y Obligatorio (ASPO) dispuesto por las autoridades de Gobierno Nacional en todas las jurisdicciones de la República Argentina. Por tal razón, al no haber podido hacer la distribución del estudiantado por cursos, la cátedra decidió organizar al total del alumnado en 8 grupos de estudiantes distribuidos al azar. A cada uno de dichos grupos se le asignó una pareja pedagógica y un horario para participar de los encuentros sincrónicos de frecuencia semanal.

5.11 Descripción del contexto de la intervención pedagógica

El avance en la inclusión de las TIC en Educación está modificando las formas de enseñar y de aprender, así como propiciando y sugiriendo la creación de ambientes innovadores para la enseñanza que sean, no solo motivadores para los estudiantes sino también, promotores de aprendizajes significativos (González-González & Violant, 2015).

Pensando la práctica pedagógica desde una perspectiva reflexiva, se debe analizar sobre el papel de las TIC en su función mediadora de los procesos de enseñanza y aprendizaje, frente a las exigencias de una sociedad que la ha vinculado en su vida cotidiana (García, 2011).

Por otro lado, la inclusión de las TIC en prácticas pedagógicas “posibilita romper barreras espacio y tiempo que han marcado las actividades formativas en los sistemas educativos universitarios convencionales “(Ferro Soto et al., 2009, p. 8).

Con el diseño propuesto en esta investigación, y atendiendo a las orientaciones anteriores, no solo se espera abordar los contenidos propios de la disciplina sino también propiciar estrategias de aprendizaje y promover la autorregulación en el estudiantado (García, 2011).

5.11.1 El plan de cátedra

Desde hace algunos años, el equipo de la cátedra de PyE de la UTN FRA viene implementando diversas acciones y estrategias para acercar a sus estudiantes al mundo de la Estadística, con el propósito de promover el desarrollo de competencias asociadas al futuro ejercicio profesional y no solamente de una estructura de conocimientos básicos para aplicar en contenidos de años posteriores. Esta visión planteó, al interior de

la cátedra, la necesidad de pensar nuevos escenarios para la enseñanza de la asignatura teniendo en cuenta el sentido dado por Heidegger (2010) en Pulido Cortés y Gómez (2017) en cuanto a que enseñar “implica un hacer aprender” (p.10).

En este sentido, se considera que enseñar siempre será más complejo y difícil que aprender, ya que el hecho de “hacer aprender”, implica que el enseñar como arte de aprender tenga la función de mostrar y no la de explicar (Rancière, 2007), como así también la de brindar posibilidades y no conducir, donde la relación entre enseñar y aprender no se reduzca a lograr eficacia y la instrumentalización. De este modo, se entiende que enseñar “se convierte en un ejercicio geográfico” tal como expresan Pulido Cortés y Gómez Gómez (2017, p.11), entendiendo las relaciones entre el enseñar y el aprender como posibilidades renovadas del pensamiento y la práctica pedagógica.

Desde la reflexión teórica, tanto desde el campo disciplinar como desde la didáctica propia del área, en 2016/2017 se planteó el desafío de una reestructuración y jerarquización de contenidos, a partir de la necesidad de una integración entre Estadística y Teoría de Probabilidades.

Para ello fue central partir de la premisa sobre quién es el destinatario de la enseñanza, cuáles son las situaciones y el contexto en los que está inmerso dicho destinatario y cuál es el punto de partida para orientar el inicio del diseño pedagógico. Es necesario entonces establecer cuáles son las competencias con las que cuenta cada estudiante para transitar la asignatura y en qué necesita ser competente (Rodríguez Rojo, 2003)

De la reflexión surgieron distintas preguntas, una de ellas es ¿a quiénes enseñar? Es interesante tener en cuenta las afirmaciones de Eloísa Vasco (1996) que orientaron sobre la respuesta: “Así como el maestro no piensa su quehacer de enseñar sin un saber que se enseñe, tampoco lo piensa sin unos sujetos a quienes se enseñe. En la vida escolar, la relación interpersonal más inmediata para el maestro es la relación con sus

alumnos. Este conocimiento de sus alumnos, como uno de los elementos constitutivos del saber del maestro, puede mirarse desde dos puntos de vista: el aspecto psicológico y el sociocultural” (Pérez Mesa & Fonseca Amaya, 2011, p.238).

La búsqueda de respuestas sobre las preguntas: “qué enseñar” y “para qué enseñar” están circunscriptas a la relación entre los contenidos de la asignatura y los objetivos de una asignatura como es PyE, inserta en carreras de Ingeniería.

La reflexión sobre las preguntas anteriores planteó la necesidad de pensar y diseñar el “cómo enseñar”. En esa búsqueda se hizo un ajuste del diseño curricular propiciando acciones y actividades orientadas al análisis de datos incluyendo el estudio de casos relacionados con el campo ingenieril con el propósito de introducir al alumnado en problemas de solución abierta y de carácter complejo que bien podrían presentarse en su futuro profesional, esperando promover aprendizajes significativos.

Así, desde hace varios años, desde la cátedra fueron implementados, evaluados y ajustados diversos diseños mediados por TIC para enseñar PyE en una carrera del área STEM de modo que, tal como requiere el CONFEDI (2018), se logre promover “un modelo de aprendizaje centrado en el estudiante y definiendo un enfoque basado en competencias y descriptores de conocimiento”.

De esta manera, el trabajo de campo realizado durante los años 2018, 2019 y 2020, está contextualizado en una propuesta metodológica de aula extendida con inclusión de aula virtual y redes sociales. Durante los años 2018 y 2019 se implementó el diseño propuesto originalmente para la investigación. En 2020, se suspendieron las clases presenciales durante todo el año por la situación del ASPO planteada en Argentina a causa de la pandemia por COVID-19. Por tal razón, para garantizar la continuidad del ciclo lectivo en la nueva realidad, se realizó un ajuste en la propuesta inicial de aula extendida: se pasó de una modalidad b-learning (donde los ambientes virtuales de

enseñanza y aprendizaje se integraban a los espacios de enseñanza y aprendizaje presenciales) a una intervención en formato totalmente virtual que denominamos ERE.

5.11.2 Enfoque basado en competencias

En los últimos años, el CONFEDI (2006, 2014, 2018) definió una serie de recomendaciones para las carreras de Ingeniería en Argentina, adoptando un modelo de evaluación por competencias, dentro de un enfoque de educación centrada en el estudiante. Existen diversas definiciones de competencias, asociadas a distintas épocas y distintos enfoques. Así, Gonczi y Athanasou (1996) hacen una clasificación según tres enfoques:

- *Enfoque conductista*, donde las competencias son conductas observables y el curriculum se organiza a partir de resultados de aprendizaje.
- *Enfoque genético*, que atiende a las características que debe tener el individuo para una actuación específica, considerando conocimientos, capacidades, habilidades, actitudes que no eran tomadas en cuenta por el enfoque anterior. Se trata de características generales que pueden ser transferidas de una situación a otra. La crítica que se le hace está vinculada con las dudas sobre las posibilidades de aprendizaje descontextualizado y de su transferencia a otras situaciones.
- *Enfoque integrado*, que se centra en la integración de los atributos generales con el contexto y donde las competencias se definen como una estructura compleja de conocimientos, actitudes, valores y habilidades que son necesarios para desempeñarse en situaciones específicas. En este enfoque se incluyen los valores para el desempeño competente, el contexto y la posibilidad de ser competente de

diferentes maneras. En este enfoque se ubican Levy-Leboyer (1997) y Gonczi y Athanasou, (1996).

Los autores citan también a Perrenaud (2000), para explicar que dicho autor propone un cuarto enfoque llamado *Enfoque superador de la dicotomía acción/conocimientos disciplinares*, definiendo COMPETENCIA como “la capacidad de actuar de manera eficaz en un tipo definido de situación, capacidad que se apoya en conocimientos, pero no se reduce a ellos” (Gentile & Bencini, 2000, p.1). En esta definición Perrenaud (2001) citado por Tenutto et al. (2010) asigna a las competencias “la facultad de movilizar un conjunto de recursos cognoscitivos (conocimientos, capacidades, información, etc.) para enfrentar con pertinencia y eficacia a una familia de situaciones” (p. 26). Teniendo en cuenta este aspecto, Coronado Suarez y Estupiñan Aponte (2012) citando a Perrenoud (2001), señalan la importancia del profesorado desde el rol de experto que, según expresan, guía el aprendizaje de sus estudiantes, motivando y gestionando los recursos pedagógicos. En este sentido, esta definición enmarca el significado en esta investigación.

5.12 Inclusión genuina de TIC en Probabilidad y Estadística

La incorporación de las llamadas TIC para mediar la enseñanza de la Probabilidad y la Estadística otorga la posibilidad de evolucionar didácticamente desde la algoritmia hacia el análisis de los datos (Kanobel, 2018). Si bien estas herramientas están vigentes desde hace mucho tiempo, y permiten procesamiento de datos estadísticos, son nuevas para el desarrollo de los contenidos en la cátedra. El uso de aplicaciones para smartphones y la implementación de distintos softwares con posibilidad de procesar más datos permiten trabajar con el estudiantado en contextos más cercanos a la realidad, efectuar comparaciones, formular hipótesis sobre la población y tomar decisiones acerca

de las formas de presentación de los datos, acercándose de esta manera a los métodos científicos usados en los grupos de investigación y no a los recortes didácticos de los problemas de los libros de texto. Por otro lado, el trabajo en este sentido promueve el análisis y la discusión en grupos y, además, propicia modalidades de trabajo asociadas a la futura práctica profesional en ingeniería.

Como parte del diseño instructivo, para el procesamiento de datos se incluyeron algunos softwares como son Excel y las hojas de Cálculo Google Sheets, por tratarse de herramientas conocidas por una gran parte del estudiantado por su uso fuera del ámbito académico e Infostat, por ser un programa estadístico gratuito en su versión estudiantil y sencillo e intuitivo para su uso. También fue parte de la propuesta, el trabajo mediado con la aplicación para dispositivos móviles como Probability Distributions (versión 5.6.3), que se utilizó tanto para el trabajo con las Distribuciones de Probabilidad y para Inferencia Estadística. Esta aplicación gratuita requiere muy poca memoria (6.17 MB) y se encuentra disponible para Android e IOS, permite calcular valores de probabilidad de para modelos probabilísticos usuales, tanto para variables aleatorias discretas como continuas. Posibilita, además, la visualización simultánea de los resultados obtenidos desde el registro algebraico y gráfico y, a la vez, la obtención de los valores correspondientes al valor medio, la varianza y el desvío standard de la distribución considerada. Para trabajar con esta aplicación solo se requiere identificar la variable y conocer los parámetros asociados.

Se debe aclarar también que, si bien no se hizo un uso frecuente, se ha utilizado GeoGebra¹, que es un software gratuito de Matemática dinámica usado por el alumnado en otras asignaturas y que, en sus versiones para PC y para dispositivos móviles,

¹ <https://www.geogebra.org/>

permite trabajar en simultáneamente en varios registros de representación y posibilita simular experimentos aleatorios.

5.12.1 Contexto de aula extendida

Según Burbules y Callister (2008) “las nuevas tecnologías no solo constituyen un conjunto de herramientas, sino un entorno –un espacio, un ciberespacio- en el cual se producen las interacciones humanas” (p.19) Es un espacio donde es posible compartir ideas y construir conocimiento, esto es “...un entorno en el cual se suceden cosas, donde la gente actúa e interactúa. Esto conlleva a pensar un papel diferente de las tecnologías en la educación: el de un `territorio potencial de colaboración’” (p.20). A diferencia del aula presencial, donde el espacio físico y el tiempo limitan las interacciones, los espacios virtuales posibilitan que esos límites se desdibujen y den lugar a nuevas formas de comunicación y encuentro donde las posibilidades de intercambio se multiplican tanto en forma sincrónica como asincrónica.

Las *aulas extendidas*, según explica Luz Osorio (2009) citada en Chiarani y Allende Olave (2015) combinan espacios presenciales con virtuales y pueden definirse como híbridos de aprendizajes que promueven una continuidad en los procesos de enseñanza y aprendizaje permitiendo expandir los procesos de comunicación e interacción educativa con la posibilidad de compartir material didáctico, plantear actividades individuales o colaborativas y registrar los avances de aprendizaje. Existe una variedad de recursos para generar aulas extendidas: plataformas virtuales, comunidades de aprendizajes de Google, grupos cerrados de Facebook, entre otros.

Un aula extendida es también, según afirmaciones de Pirro et al. (2019) “es una propuesta pedagógico-tecnológica que complementa al espacio presencial, que articula con la propuesta de enseñanza y aprendizaje, en la cual se aprovechan variadas

herramientas informáticas que permiten extender la acción educativa, más allá de los medios tradicionales de la clase magistral” (p.3).

5.13 Ambientes virtuales en el modelo de aula extendida

Desde hace varios años, en todas las asignaturas de las carreras de la UTN FRA, cada curso cuenta con un aula virtual en la plataforma Moodle dispuesto como complemento al aula presencial. Es un espacio que, a pesar de las numerosas funcionalidades que ofrece en ámbitos educativos, es considerado tanto por docentes como por estudiantes como un lugar de acceso y descarga del material. Esta situación, que se podría expresarse como una cuestión institucional, no se correspondía con la tarea realizada en la cátedra de Probabilidad y Estadística donde, desde hace más de 10 años, se viene trabajando con aulas virtuales organizadas por cursos. Aun así, se observaba que una gran cantidad de estudiantes que cursaban la asignatura no se habían acostumbrado al uso del campus virtual y carecían de motivación en la tarea de interactuar con el espacio virtual. De esa forma resultaba difícil fomentar lazos de comunicación entre docentes y estudiantes y menos aún entre estudiantes fuera de los espacios presenciales de la clase y en horarios de consultas.

Por otro lado, se considera que “el contexto virtual se compone de una constelación dinámica de variables que se interrelacionan de tal manera que en un momento concreto el énfasis de la relación puede estar por ejemplo, en la comunicación alumno-profesor, mientras que en la secuencia educativa siguiente el énfasis puede estar en la relación que establece el alumno con los materiales de estudio, y en la posterior, la relación que tiene el profesor con la tecnología que incorpora para facilitar el aprendizaje” (Barberá & Badía, 2004; p.90)

Siguiendo las afirmaciones de Barberá y Badia, a partir de los últimos meses de 2017 se comenzaron a realizar las primeras pruebas extendiendo el contexto de las aulas virtuales con la inclusión de redes sociales como Facebook, Twitter e Instagram, como estrategia tanto didáctica como comunicacional, con el objetivo de incidir en la motivación del estudiantado.

5.13.1 La plataforma Moodle

La plataforma Moodle pertenece al grupo de herramienta de gestión de aprendizaje o Learning Management System (LMS). Un LMS permite administrar, distribuir y evaluar actividades de formación programadas dentro de un proceso de enseñanza en línea o e-learning, haciendo más sencilla la gestión de las actividades o contenidos. Al estar conectada a la red, posibilita el ingreso al sistema en cualquier momento y desde cualquier lugar.

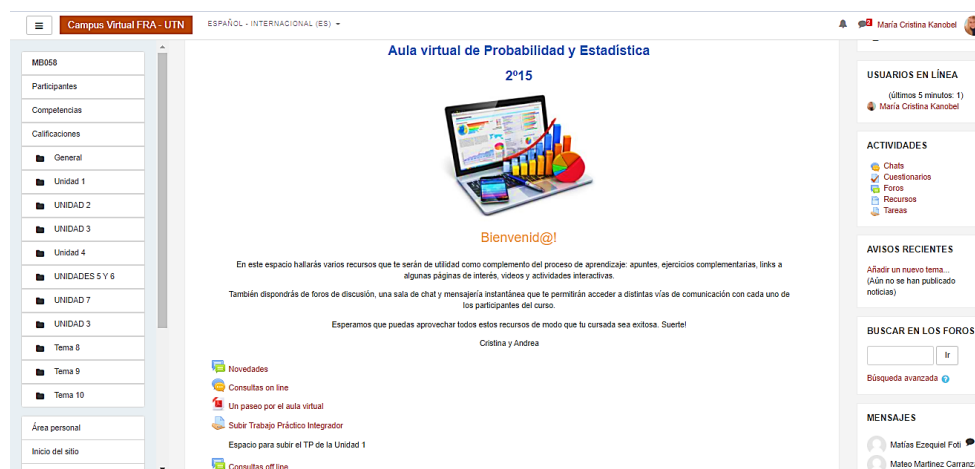
Moodle es una plataforma de distribución libre y pertenece al grupo de los Gestores de Contenidos Educativos también conocidos como Entornos Virtuales de Enseñanza y Aprendizaje (EVEA). La palabra Moodle, sigla cuyo significado es *Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* (Entorno de Aprendizaje Dinámico Orientado a Objetos y Modular), le da el nombre al entorno virtual diseñado por el informático y pedagogo australiano Martin Dougiamas en el año 2002. Esta plataforma permite gestionar distintos espacios virtuales a modo de aulas, que son administradas y organizadas por el grupo de docentes a cargo de ellas, y posibilita que cualquier persona matriculada en dicho entorno pueda acceder a los contenidos y a comunicarse con el resto del grupo matriculado en ellas. El diseño y desarrollo de Moodle se basan en el constructivismo social: en este contexto cada docente tiene el rol de suministrar y organizar los recursos al alumnado para que alcance un aprendizaje exitoso. Según

Sancho (2013), las ventajas del uso de esta plataforma se basan en sus principales características: i) entorno de aprendizaje modular y dinámico, ii) sencillo de mantener y actualizar, iii) no necesita prácticamente de "mantenimiento" por parte del administrador, iv) dispone de una interfaz que permite crear y gestionar cursos fácilmente, v) los recursos creados en los cursos se pueden reutilizar, vi) la inscripción y autenticación de cada estudiantes es sencilla y segura, vii) resulta muy fácil trabajar con ella, tanto para el profesorado como el alumnado, viii) detrás de dicho entorno hay una gran comunidad que lo mejora, documenta y apoya en la resolución de problemas, ix) el aprendizaje es especialmente efectivo cuando se realiza compartiéndolo con otras personas.

La plataforma Moodle disponible en la UTN FRA se utilizó en los cursos que participaron de la experiencia como medio para la implementación de la experiencia didáctica en el contexto de aula extendida. La Figura 3 muestra la portada del aula virtual usada en uno de los cursos los años 2018 y 2019.

Figura 3.

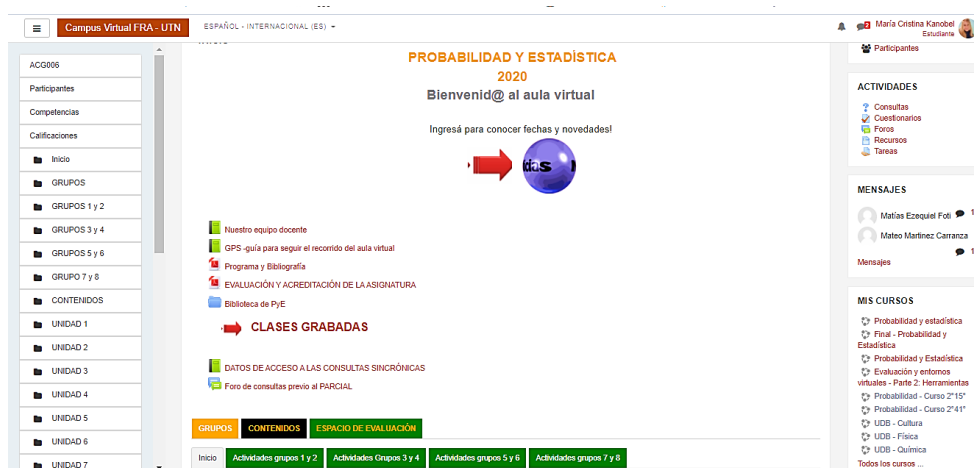
Portada del aula virtual de PyE en 2018 y 2019



En el año 2020 se realizó un cambio en el formato de la portada en función de decisiones pedagógicas tomadas por el equipo docente de la cátedra (Figura 4).

Figura 4.

Portada del aula virtual en 2020



5.13.2 Inclusión de Redes sociales en la intervención didáctica

El uso de redes sociales y el acceso a la telefonía móvil ha modificado la comunicación en diversos ámbitos de la sociedad. Según Porrúa (2009), entre los beneficios para aquellos que forman parte de las redes sociales se pueden destacar algunos aspectos: en lo personal, como el de pertenencia a un grupo de afinidad y en lo laboral, para colaborar y compartir conocimientos, así como para buscar trabajo, promoviendo los conocimientos y habilidades con los que se cuenta. En este sentido, la educación también se ve afectada ya que los medios sociales posibilitan nuevas formas de comunicación, que pueden contribuir a mejorar procesos de enseñanza y de aprendizaje. Con la inclusión de distintas plataformas, la educación superior puede introducir formas innovadoras de participación que posibiliten el acceso a conferencias, facilitando debates, prestando apoyo a los grupos de estudiantes, construyendo comunidades

universitarias como nuevos espacios para llegar al alumnado. Las redes sociales favorecen la publicación de información, el aprendizaje autónomo, el trabajo en equipo, la comunicación, la realimentación, el acceso a otras redes afines y el contacto con otros expertos, entre otros elementos. Todo ello, tanto entre estudiantes en general, como entre el binomio estudiante y docente, facilitando un aprendizaje constructivista y colaborativo (Gómez, 2012).

Según Llorens y Capdaferro (2011) las redes sociales favorecen la cultura de comunidad virtual y el aprendizaje social. Desde un punto de vista psicosociológico, esta cultura se fundamenta en valores que surgen de los usuarios, que interactúan en la red en torno a un tema u objetivo común y que generan lazos interpersonales de confianza, apoyo, sentimiento de pertenencia e identidad social. Por otro lado, la existencia de redes de intercambio y flujos de información es un aspecto relevante en la configuración y mantenimiento de una red social. Este escenario plantea que antiguos esquemas de intervención pedagógica ya no son acordes a una sociedad que avanza al ritmo de la tecnología y la ciencia y que, el aprendizaje no solo ocurre en el aula sino también en otros espacios.

En el diseño de la intervención didáctica considerado para este estudio, se incluyeron diversas redes sociales (Facebook, Twitter e Instagram) como medios para promover el aprendizaje fuera del aula y como herramientas de comunicación tanto entre docentes y estudiantes como, así también, entre pares.

5.14 Contenidos de la asignatura

5.14.1 Sobre la necesidad de incorporar nuevos contenidos

La idea de incluir nuevos contenidos al programa de la asignatura fue un desafío ya que este accionar no podía provocar la necesidad de excluir a otros. La visión actual sobre

la formación de profesionales, y específicamente del área STEM, propone al egresado universitario como un ser con un conjunto de competencias), capaz de ejercer su profesión en la realidad que lo rodea. En particular en Argentina, y en palabras del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería:

Hay consenso en cuanto a que el profesional de la Ingeniería ingeniero no sólo debe saber, sino también saber hacer. El saber hacer no surge de la mera adquisición de conocimientos, sino que es el resultado de la puesta en funciones de una compleja estructura de conocimientos, habilidades, destrezas, etc. que requiere ser reconocida expresamente en el proceso de aprendizaje para que la propuesta pedagógica incluya las actividades que permitan su desarrollo. (CONFEDI, 2012, citado por Cuenca Pletsch p.10).

Para incluir dichos temas, se jerarquizaron y reagruparon algunos de los contenidos, en función de la orientación y la organización pensada para abordar la enseñanza. En tal sentido, a partir del año 2016 fueron incluidos contenidos de Estadística Descriptiva, como primera unidad temática, sin necesidad de eliminar algún otro bloque temático del programa. Agregar un bloque de *Introducción al Análisis exploratorio de datos* resultó una herramienta muy útil para contextualizar luego el estudio de la Teoría de la Probabilidad y el aspecto Inferencial de la Estadística. De esta forma, el análisis del concepto de frecuencia relativa visto desde la Estadística descriptiva, contribuyó luego a mejorar la comprensión del concepto de Probabilidad por parte del estudiantado y allanó el camino para el estudio del Principio de estabilidad de las frecuencias relativas, fundamental para la comprensión de la definición frecuencial de Probabilidad.

Por otra parte, se pudo comprobar que la inclusión del estudio de medidas de posición y de variabilidad en la primera unidad temática favoreció luego la comprensión de un concepto fundamental como es la estimación de parámetros y el contraste de hipótesis,

permitiendo que el estudiantado logre diferenciar parámetros poblacionales de variables muestrales, un obstáculo que se presenta frecuentemente.

Para la enseñanza del módulo de Estadística descriptiva, se implementó un diseño instruccional durante un período de tres clases de tres horas cátedra en todos los cursos de la asignatura, realizadas en el laboratorio de computación. Para el diseño de la intervención pedagógica, se elaboró un material didáctico para su utilización en la clase a modo de aula taller.

Previo a la construcción del material fue necesario articular *conocimientos pedagógicos, disciplinares y tecnológicos del plantel docente* según el marco TPACK (desarrollado en 3.2). Así, fue desarrollado un diseño didáctico con inclusión de planilla de cálculo propiciando el procesamiento y análisis de datos.

El primer abordaje de la asignatura se realizó a partir de una presentación general de la Estadística en relación con la Teoría de Probabilidades, en consonancia con las ideas de Hans van Buren (2010 citado por Kanobel et al., 2016) quien afirma que debe enseñarse con un enfoque integrado. Luego de dicha presentación y para indagar los conocimientos previos, se propuso al alumnado la resolución de una actividad donde debían utilizar sus conocimientos previos. Luego de la discusión en grupos, se realizó una puesta en común para analizar distintas respuestas y acordar conclusiones. Una vez finalizada dicha tarea, cada pareja pedagógica introdujo los contenidos de la primera unidad acompañados con presentaciones PowerPoint para que luego cada estudiante pudiera trabajar en forma autónoma en sus computadoras a partir de tutoriales y actividades elaborados por la cátedra. El equipo docente decidió utilizar planillas de cálculo por ser una herramienta que la gran mayoría de estudiantes conoce y que, en sus distintas versiones (EXCEL, Google Sheets, GeoGebra, etc) es de fácil acceso. Además, al no tener los laboratorios disponibilidad de computadoras para todo el estudiantado,

alumnos y alumnas se organizaban compartiendo sus propias laptops que llevaban a la clase o bien, abordaban las actividades con sus dispositivos móviles.

Una vez desarrollada toda la unidad temática y con el objetivo de integrar y evaluar los contenidos aprendidos, se propuso al estudiantado el desarrollo de una actividad integradora: se les presentó un caso de estudio para resolver relacionado con el área ingenieril. Se trataba de un problema de respuesta abierta con datos reales que deberían resolver en forma grupal en un lapso de no más de 4 semanas. Durante ese período, contaron con distintos canales para realizar consultas: en forma presencial o en forma virtual a través de diversas herramientas como son la mensajería y foros del aula virtual, correo electrónico y grupos de Facebook que cada curso tenía a disposición.

La primera corrección del trabajo práctico fue llevada a cabo por el grupo de auxiliares docentes bajo la guía del/ de la responsable de curso. Cada equipo de estudiantes recibió una devolución y, de ser necesario, hicieron los ajustes solicitados. Dichos ajustes y devoluciones se realizaron en un ida y vuelta con el equipo docente, usando las herramientas nombradas en el párrafo anterior. Una vez que fueron aprobados los informes de cada grupo, se fijó una fecha para la defensa oral de los trabajos de modo que cada equipo pudiera hacer su presentación y defender el informe ante sus pares. En la instancia oral y luego de cada exposición, tanto el equipo docente como el resto de la clase disponían de un espacio para hacer preguntas a cada equipo. Para analizar y evaluar la actividad resuelta se utilizó una rúbrica a la que cada estudiante pudo acceder cuando fue presentada la consigna de la actividad.

5.14.2 Otras formas de abordar el estudio de la Probabilidad

La enseñanza tradicional de la Teoría de Probabilidad hace hincapié en el modelo axiomático desvinculándolo del abordaje frecuencial. A partir de esto, se suceden

definiciones, propiedades y problemas de aplicación, en muchos casos ficticios, que permiten combinar los conceptos que se desarrollan. Luego, con el desarrollo de los conceptos de variable aleatoria y el estudio de diversos modelos de variables discretas y continuas se completa el primer bloque de la materia.

Por otro lado, no se puede perder de vista que en la enseñanza de la Teoría de Probabilidad se “encubre” el uso de muchos conceptos que el alumnado ya tiene incorporado en sus conceptos previos como, por ejemplo, porcentajes en la noción de Probabilidad, porcentajes de otros porcentajes en el cálculo de Probabilidad condicional y la aplicación de mezclas y promedios ponderados en el Teorema de la Probabilidad Total. Desde la experiencia docente, se observa que, al presentar los conceptos desde las definiciones y propiedades, una gran cantidad de estudiantes pueden resolver variedad de problemas propuestos, pero, según afirman, “sin aplicar lo aprendido”.

En el diseño pedagógico que enmarca esta investigación, el equipo docente, se propuso que cada estudiante pueda resolver distintas actividades desde sus conocimientos previos y sin utilizar conceptos desde la teoría. Para ello se desarrolló una guía de menos de diez problemas simples para que el estudiantado resuelva a partir de sus contenidos previos y utilizando solamente la definición clásica de Probabilidad y su vinculación con el concepto de frecuencia relativa. Con esa serie de actividades se esperaba que logaran aplicar conceptos sobre Axiomas de probabilidad, propiedades, Probabilidad condicional, Teorema de Bayes e Independencia a partir de sus conocimientos previos y donde la teoría aparece implícita en las discusiones y la resolución. Esta actividad se hizo en la clase, a partir de la discusión en grupos de estudiantes. En dicho diseño instruccional, y como introducción al trabajo con distribuciones de probabilidad, se incluyeron al final algunos problemas para que

alumnos y alumnas lograsen construir modelos generales a partir de experimentos aleatorios particulares propuestos.

5.14.3 Un enfoque para el aprendizaje de Estadística inferencial

La inferencia estadística es una herramienta fundamental para la toma de decisiones en distintas áreas del conocimiento. Aprender contenidos relacionados con dicha área, es considerado por el alumnado como difícil y, además, con resultados insatisfactorios. Por otra parte, la tecnología, como ya se ha explicado en párrafos anteriores, influye el qué y cómo enseñar (Terán, 2008). Desde la Didáctica de la Estadística se plantean diversas preguntas, entre ellas, qué metodologías didácticas pueden facilitar un aprendizaje significativo de conceptos referidos a la Inferencia Estadística. Anderson y Loynes (1987), señalan que la Estadística es inseparable de sus aplicaciones y su sentido final es la aplicación para resolver situaciones externas a la propia ciencia Estadística (Insunza Cazares, 2010). En ese sentido la mediación tecnología, puede ayudar a visualizar y comprender las complejas relaciones que existen entre estos conceptos.

En el diseño instructivo de esta investigación, para mediar la enseñanza del bloque de inferencia estadística (estimación de parámetros y test de hipótesis) se incluyó el uso de software Infostat, de planillas de cálculo y de la aplicación Probability distributions, que fueron utilizados en el procesamiento de datos, posibilitando el análisis de problemas contextualizados y orientados a diversas áreas del campo ingenieril.

5.14.4 Organización de la Propuesta pedagógica

Al igual que en otras disciplinas, en la planificación de la asignatura Probabilidad y Estadística se deben distinguir tres aspectos:

- 1) los contenidos propios de la asignatura
- 2) los contenidos previos y las intuiciones de cada estudiante
- 3) las aplicaciones de estos contenidos y procedimientos en diversas áreas de la futura vida profesional.

El primero de los aspectos orienta la organización y selección de los temas del programa de estudios. El segundo, se refiere a las condiciones iniciales del estudiantado respecto a la articulación de la asignatura con sus correlativas, así como con los conceptos previos adquiridos respecto de esta temática en otras instancias y ámbitos. El tercero es el orientador del sentido de la asignatura, partiendo de las siguientes preguntas: qué se enseña, a quién se enseña y para qué se enseña, teniendo en cuenta jerarquizar, organizar y contextualizar los contenidos al contexto de la asignatura en carreras de ingeniería. También hace referencia a aquello que las y los docentes deben saber y que alude a las áreas de aplicación diversas de la disciplina en el futuro desarrollo profesional de cada estudiante.

Sobre la base de contenidos mínimos de la asignatura para las carreras de ingeniería que se dictan en la UTN se propuso agrupar el programa en tres partes (ver en Anexo 6):

- a. Bloque 1: Estadística descriptiva, que abarca la Unidad 1 (U1)
- b. Bloque 2: Introducción a la Teoría de la Probabilidad, que incluye Unidad 2 (U2), Unidad 3 (U3) y Unidad 4 (U4).
- c. Bloque 3: Estadística inferencial, que comprende Unidad 5 (U5), Unidad 6 (U6) y Unidad 7 (U7).

Tal como fue expresado en apartados anteriores, la decisión de incluir conceptos de Estadística descriptiva como primer bloque y previo al abordaje de los contenidos propios de un curso clásico de Probabilidad y Estadística posibilita una mejor

comprensión de conceptos de Estadística inferencial y muestra al estudiantado una verdadera articulación entre la Teoría de Probabilidades y la Ciencia Estadística.

Los contenidos del segundo bloque se agruparon según los siguientes módulos temáticos: Introducción a la Teoría de Probabilidad, Variables aleatorias discretas y Variables aleatorias continuas.

Respecto del tercer bloque, desarrollado durante la segunda parte de cada ciclo lectivo, los temas fueron agrupados según la siguiente disposición: Suma de variables aleatorias independientes, Estimación de parámetros y Pruebas de hipótesis.

5.15 La intervención didáctica en los ciclos 2018-2019

Los encuentros presenciales semanales se realizaron bajo una modalidad de aula-taller. Los contenidos fueron abordados a partir de situaciones problemáticas preferentemente del área ingenieril, enfatizando la importancia de la asignatura como herramienta para predecir e inferir, donde la teoría matemática es un instrumento útil y necesario para comprender las técnicas estadísticas y no un fin en sí misma. Cada uno de los tres bloques en que se dividieron los contenidos habilitó distintas estrategias dentro del diseño. Los problemas y las actividades propuestas en cada bloque temático enfatizaron el aspecto predictivo y de inferencia de la asignatura y en la variedad de aplicaciones en diversas áreas, y particularmente en el área de la ingeniería. En cada unidad se trabajó con ejercitación con distintos niveles de complejidad y que promovían la integración de contenidos. En los problemas vinculados con distribuciones de probabilidad se tuvo en cuenta la necesidad de caracterizar el experimento aleatorio vinculado con la situación, en el reconocimiento, construcción y análisis de modelos probabilísticos asociados. En cambio, para el último bloque, en los problemas vinculados con estimación de

parámetros y pruebas de hipótesis se insistió en la identificación del problema de investigación y de los datos disponibles para luego elegir el modelo adecuado.

El aula virtual, los grupos de Facebook y el correo electrónico se utilizaron como recursos para el acompañamiento del alumnado fuera de los horarios de clase. Además, se organizaron clases de consultas semanales en formato presencial en distintos días y horarios.

Tanto en las clases presenciales como en instancias virtuales, se abordaron diversas actividades para promover el trabajo colaborativo.

5.16 Acreditación de la asignatura

Para la acreditación de la asignatura se tomaron en cuenta distintas instancias de evaluación durante el ciclo lectivo.

Para el abordaje del *Bloque 1* se propuso una actividad de carácter grupal que consistió en la resolución de un caso de estudio que se acreditaba mediante la entrega de un informe en tiempo y forma, y su posterior defensa oral.

El *Bloque 2* se agrupó de la siguiente forma:

-Contenidos U2, que se acreditaban mediante la aprobación de un examen escrito que se resolvía en grupos de 2 estudiantes y a carpeta abierta. Dicho examen denominado “parcialito 1” se calificaba con aprobado/ no aprobado

-Examen globalizador de los contenidos abordados en el primer cuatrimestre (U2, U3 y U4), que se acreditaba mediante la aprobación de un examen escrito e individual. Quienes habían aprobado la instancia de examen de la U2, solo debían resolver los problemas que involucraban contenidos de la U3 y U4.

El *Bloque 3* se organizó de la siguiente forma:

-Examen U5: se acreditaba mediante la aprobación de un examen escrito individual (al que se denominó “Parcialito 2”). El examen se calificaba con aprobado/ no aprobado.

-Examen globalizador de los contenidos abordados en el segundo cuatrimestre (U5, U6 y U7): se acreditaba mediante la aprobación de un examen escrito e individual. Aquellos estudiantes que habían aprobado la instancia de examen de la U5 sólo resolvían los problemas que involucraban contenidos de las U6 y U7.

-Trabajo práctico 2: sobre contenidos de Prueba de hipótesis. Quienes aprobaban los trabajos prácticos 1 y 2 y ambos exámenes globalizadores con al menos 6 (seis) puntos, acreditaban la asignatura mediante la *aprobación directa*.

Quienes aprobaban con 4 (cuatro) o 5 (cinco) puntos, pero no alcanzaban los 6 (seis) puntos en alguna de las dos instancias globalizadoras o bien en sus recuperatorios, solo regularizaban la cursada y debían rendir un examen final para acreditar la asignatura.

5.17 La intervención didáctica en el ciclo 2020

El contexto no previsto de la pandemia mundial por COVID-19 sorprendió y atravesó al mundo, encontrando a cada persona, en el plano personal y en el profesional, en distintos momentos, con diversos recursos y posibilidades. El ámbito de la educación no escapó a dicha situación. En cada nivel educativo, en cada institución académica, en cada asignatura, cada docente fue transitando distintas experiencias según su contexto particular, sus conocimientos disciplinares, pedagógicos y tecnológicos y sus posibilidades de acceso a la tecnología. En Argentina, a principios del 2020, fue el momento de la suspensión del inicio de clases presenciales. Esto provocó que, con una agenda y organización de la cátedra ya previstas para una situación de supuesta normalidad en la presencialidad, el equipo docente decidió replantear las preguntas iniciales: a quién enseñar, para qué enseñar, por qué enseñar Estadística.

En esa búsqueda de respuestas el equipo docente de la cátedra advirtió que era necesario agregar otras: *cómo enseñar en este contexto de excepcionalidad* donde la presencialidad daba paso a la virtualidad obligatoria, *cómo motivar* al alumnado, *cómo acompañar sus aprendizajes* en este nuevo escenario y, fundamentalmente, *cómo promover acciones de seguimiento* para evitar posibles desgranamientos derivados de esta realidad. Estaba claro que, en la nueva “normalidad” que se daría en la virtualidad, no se debían replicar formatos de enseñanza presencial.

Por otro lado, la suspensión de las actividades académicas presenciales en la Facultad Regional Avellaneda se produjo en medio del proceso de inscripción de estudiantes. Esto hizo que no pudiera realizarse la distribución del alumnado en cursos y comisiones tal como se realiza año a año.

Teniendo en cuenta todas estas variables, el pasaje de la presencialidad a la virtualidad y el desafío de organizar la cursada de 380 estudiantes, se replantearon algunas de las estrategias para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje en un contexto de ERE. Después de algunas reuniones virtuales del equipo docente, complementando distintos niveles de conocimiento y experiencia previa en educación a distancia, se acordó que el posible éxito del diseño que se implementaría debía tener en cuenta algunas pautas centrales: 1) relevamiento previo sobre situaciones y contextos particulares del estudiantado referidos a posibilidades de conectividad, comunicación, tiempos y espacios para el seguimiento de la asignatura, 2) claridad y fluidez en la comunicación, donde la figura de docente-tutor/a sería central para el seguimiento, acompañamiento y contención del alumnado 3) la importancia primordial del feedback, acordando un discurso único del equipo docente, con claridad en los mensajes y frecuencia en la comunicación 4) establecer comunicación por diversas vías 5) no replicar el formato de la enseñanza presencial en esta situación de ERE 6) generar, adecuar o curar material

para la mediación pedagógica para el nuevo diseño y el nuevo formato 7) las tareas académicas y actividades de evaluación debían ser consecuentes con la enseñanza de contenidos.

Previo a la implementación del diseño, enviamos una encuesta al alumnado para relevar los datos necesarios para adecuar la estrategia pedagógica en función de la información relevada. Posteriormente, definimos nuestra propuesta de aula extendida en un escenario de virtualidad total, implementando para ello una metodología *Flipped Learning* o *Aprendizaje invertido* (FL), a partir de los cuatro pilares que lo sustentan (ambiente flexible, cultura del aprendizaje, contenido dirigido y facilitador profesional) donde el aula virtual cobraría centralidad. El FL es un enfoque pedagógico en el que la instrucción directa se realiza fuera del aula y el tiempo presencial se utiliza para desarrollar actividades de **aprendizaje** significativo y personalizado (Edu Trends, 2014 citado en Sagarra, 2020).

Para organizar el trabajo, la matrícula fue separada al azar en 8 grupos y el equipo docente fue agrupado en “parejas pedagógicas”. Cada una de ellas estaría a cargo del seguimiento y tutoría de dos de los grupos, con los que luego se establecerían encuentros sincrónicos semanales de 40-60 minutos y espacios de comunicación asincrónica de consulta en el aula virtual de la asignatura. A diferencia de los años anteriores, el aula virtual era común para todo el alumnado que cursaba la asignatura. De esta forma, todo el equipo docente podía interactuar con todo el alumnado.

Para organizar el seguimiento de la asignatura por parte del estudiantado, cada viernes se publicaban contenidos en el espacio virtual a modo de material de micro-learning, con el propósito de habilitar la discusión en grupos, para la posterior institucionalización e integración de saberes en los encuentros sincrónicos que se desarrollaban la semana siguiente a cada publicación. A la vez, previo al inicio de cada

unidad se utilizaba el recurso video para hacer un relato a modo de resumen de los contenidos correspondientes.

Por otro lado, quienes no participaban en alguno de dichos encuentros, tenían la posibilidad de realizar consultas vía campus virtual y, además, acceder a las grabaciones de todos los encuentros sincrónicos semanales de todas las parejas pedagógicas.

Para la comunicación de novedades y recordatorios, se utilizaron grupos masivos de WhatsApp en formato de lista de distribución. Esta herramienta fue incorporada en el 2020. Dicha información se replicaba vía mensajería en el campus virtual para quienes no participaban de dichos grupos.

Los grupos de Facebook y las publicaciones en Instagram reforzaban el intercambio de comunicación sobre novedades y avisos generales con el alumnado. También se habilitó un mail institucional de la cátedra para avisos masivos, preguntas y consultas generales del alumnado.

Esta metodología nos permitió acompañar y sostener la mayoría de la matrícula donde más de 300 estudiantes siguieron cursando la asignatura en esta modalidad, lo que representa un porcentaje superior a los obtenidos en la cursada presencial en años anteriores.

5.18 Evaluación y acreditación

Siguiendo la metodología habitual de trabajo de nuestra cátedra en las cursadas presenciales, y en función de la situación de excepcionalidad dada por las medidas de ASPO, se debieron realizar algunos ajustes para abordar los contenidos de la asignatura bajo la modalidad de ERE.

Para evaluar los aprendizajes del estudiantado y para acreditar la asignatura, se respetaron los requisitos habituales considerados por la cátedra adoptando instrumentos alternativos que posibilitaran evaluar en este nuevo contexto de virtualidad.

Partiendo de los requisitos para la evaluación y acreditación establecidos por la cátedra de PyE en los años 2018 y 2019, se realizó una adecuación en la modalidad para las instancias de evaluación y se plantearon algunas actividades alternativas y obligatorias:

Bloque 1

Para evaluar la Unidad 1 (U1) se desarrollaron las siguientes actividades obligatorias:

- Tarea 1 U1: que consistió en el desarrollo de una actividad de aplicación de la Estadística en casos reales. Para ello se utilizó la herramienta Padlet, que es un mural o poster digital interactivo donde cada estudiante compartía sus producciones posibilitando, además, el trabajo colaborativo entre pares de forma dinámica.
- Actividad integradora de la U1: cuestionario vía Google Forms.

Las tareas asignadas para evaluar la U2 se distribuyeron de la siguiente forma:

- Tarea 1 U2: actividad de aplicación de la Teoría de la Probabilidad a casos reales vía Foros en el aula Moodle.
- Actividad integradora de la U2: cuestionario vía aula Moodle.

Por último, para hacer un cierre del bloque 1 se llevó a cabo el PRIMER PARCIAL INTEGRADOR sobre los contenidos de las U1, U2, U3 y U4.

El parcial integrador se implementó en formato cuestionario para responder en forma individual vía Aula virtual Moodle de la asignatura. Se respetaron las condiciones de aprobación planteadas en los dos años anteriores: quienes habían aprobado las actividades de evaluación propuestas en las U1 y U2, resolvían un cuestionario acotado a los contenidos de las U3 y U4. En cambio, quienes no habían aprobado alguna de

dichas actividades, deberían rendir también los contenidos de las U1 y U2 según correspondiera.

Bloque 2

Para evaluar el segundo bloque de contenidos de la asignatura, se llevaron a cabo las siguientes actividades:

- U5: Actividad de integración y cierre de la unidad con formato cuestionario on line en el aula virtual.
- U5, U6 y U7: 2ºPARCIAL INTEGRADOR, que consta de dos partes (A y B).

La Parte A abarcaba los contenidos de las U5, U6 y U7 y se desarrolló en forma individual mediante un cuestionario bajo la modalidad on line en el aula Moodle. Los estudiantes que aprobaron las actividades de evaluación propuestas en la U5 debían resolver un examen acotado a los contenidos de las unidades U6 y U7. Quienes no hubieran aprobado dichas actividades, debían rendir también los contenidos de la U5.

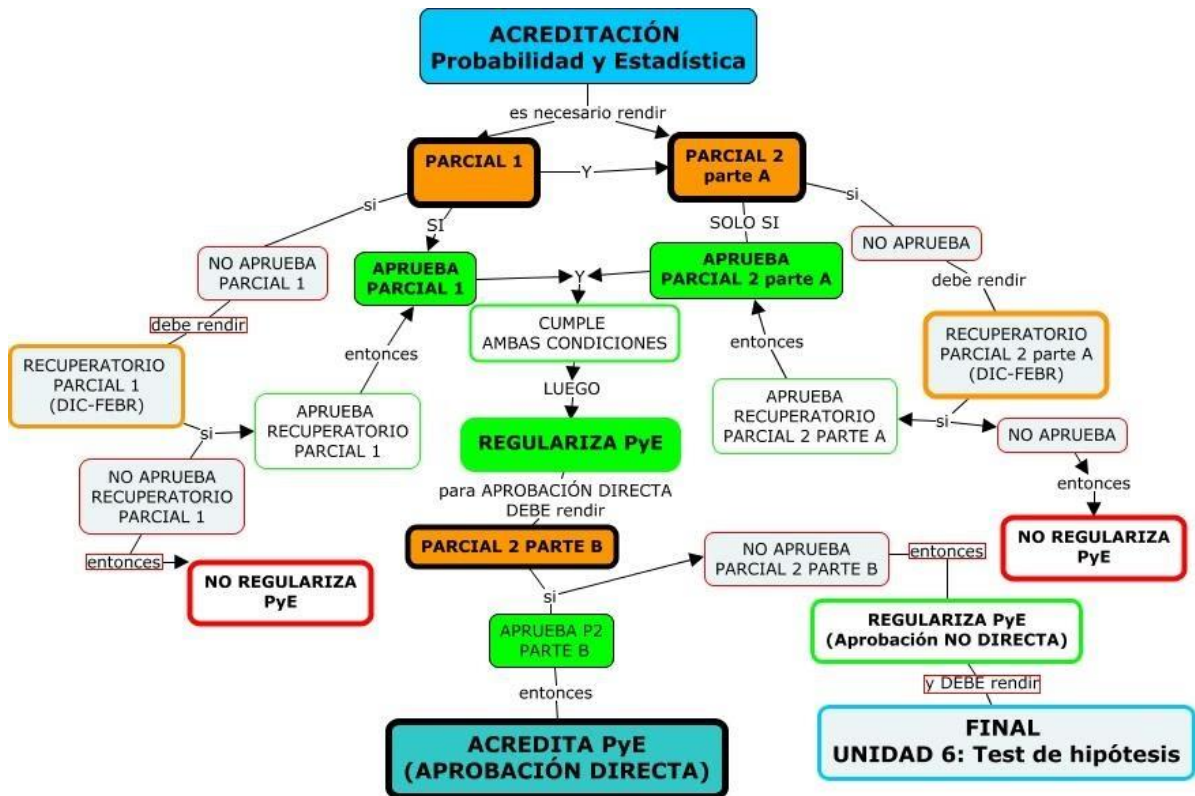
Parcial 2 Parte B: Coloquio integrador.

Para acceder a la Parte B, cada estudiante debía tener aprobadas las instancias de evaluación restantes. Previo al coloquio, recibía un problema seleccionado al azar sobre test de hipótesis referido a los casos no incluidos en la Parte A. Debía resolverlo y realizar la explicación del problema justificando el desarrollo. La entrega debía realizarse en formato video. Luego de la devolución del equipo docente, los estudiantes participaban de un coloquio, en grupos de 4 o 5 estudiantes cuya selección se realizaba al azar, donde cada uno/a debía explicar a sus pares brevemente, la consigna, el modelo utilizado. El equipo docente realizaba preguntas conceptuales al grupo de estudiantes sobre los problemas planteados por sus pares. Quienes aprobaban dicha instancia,

acreditaban la asignatura. En la figura 5 se describe un mapa de recorrido para la acreditación de la asignatura:

Figura 5.

Mapa de recorrido para la acreditación de PyE



El mapa de la Figura 5 mapa estaba disponible para el alumnado en el aula virtual y en distintos medios de comunicación disponibles.

La propuesta pedagógica en contextos de aula extendida descrita en este capítulo fue implementada bajo dos modalidades: b-learning en los ciclos 2018 y 2019 y totalmente virtual en 2020. En el siguiente capítulo se realizará una caracterización de los grupos de estudiantes que participaron del estudio de campo.

CAPÍTULO 6: Caracterización de la muestra de estudio

Para este estudio se relevó información brindada por el estudiantado que cursó PyE durante los años 2018, 2019 y 2020. Los datos obtenidos permitieron describir algunas variables para realizar una caracterización de la muestra de estudiantes que participó del trabajo de campo.

6.1 Descripción del grupo que participó de la intervención pedagógica

La intervención didáctica fue implementada en todos los cursos de PyE durante los tres años citados. Si bien, la cantidad de inscriptos entre los tres años fue de 1270 estudiantes, solo 915 conformaron la matrícula activa, es decir, la cantidad de estudiantes que, según los registros académicos, cursaron realmente la asignatura.

La Tabla 5 resume la información sobre la cantidad de inscriptos y la cantidad de estudiantes que cursaron la asignatura cada año.

Tabla 5.

Cantidad de estudiantes que cursaron la asignatura en 2018-2019 y 2020

CICLO LECTIVO	TOTAL DE INSCRIPTOS N	MATRÍCULA ACTIVA	
		N	%
2018	447	296	66.22
2019	436	306	70.18
2020	387	313	80.88

Del total de estudiantes que cursaron la asignatura, 528 respondieron el cuestionario CEVEAPEU y el autoinforme, que representa un 58% de la matrícula activa.

6.2 Características generales de la muestra

La información obtenida sobre la variable GÉNERO en los tres períodos relevados se describe en la Tabla 6.

Tabla 6.*Participantes por año según género*

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES (N)	VARONES (%)	MUJERES (%)	OTRO (%)
2018	163	71,2	29	0
2019	182	75,7	24,3	0
2020	183	74,9	25,1	0
Total	528	74,1	25,9	0

Las 528 respuestas muestran que la proporción de alumnas relevadas en los tres años es de un 25,9%, valor que resulta muy bajo en relación con la cantidad de estudiantes varones. Se observa que la diferencia entre géneros se mantiene estable cada año, si bien en el 2018 esa tendencia resultó ser levemente menor.

Respecto de la SITUACIÓN LABORAL del estudiantado, la Tabla 7 muestra que el porcentaje de estudiantes que trabajan fue levemente superior en los primeros dos años relevados cambiando esa tendencia en el 2020. Podría asignarse dicha variación al contexto de pandemia por COVID-2019.

Tabla 7.*Situación laboral del estudiantado de PyE*

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES (N)	TRABAJA (%)	NO TRABAJA (%)
2018	163	54	46
2019	182	58,6	41,4
2020	183	44,8	55,2
Total	528	52,4	47,6

El relevamiento sobre la CONDICIÓN ACADÉMICA de los grupos encuestados muestra la siguiente información dada en la Tabla 8:

Tabla 8.*Situación académica del estudiantado de PyE*

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES (N)	RECURSA (%)	NO RECURSA (%)
2018	163	23,9	76,1
2019	182	20,4	79,6
2020	183	16,4	83,6

Se observa que, año a año, hay una importante disminución en el porcentaje de estudiantes que recursan la asignatura que podría atribuirse a la implementación del modelo pedagógico y de estrategias de enseñanza propuestos por la cátedra.

Siguiendo con la variable EDAD, la Tabla 9 resume el comportamiento a partir del promedio, el desvío estándar y el coeficiente de variación (CV):

Tabla 9.*Edades de estudiantes de PyE*

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES	EDAD MÁS FRECUENTE	EDAD PROMEDIO	DESVÍO ESTÁNDAR	CV (%)
2018	163	22	23,07	3,76	16,30
2019	182	20	23,46	4,72	20,11
2020	183	20	23,47	5,55	23,64

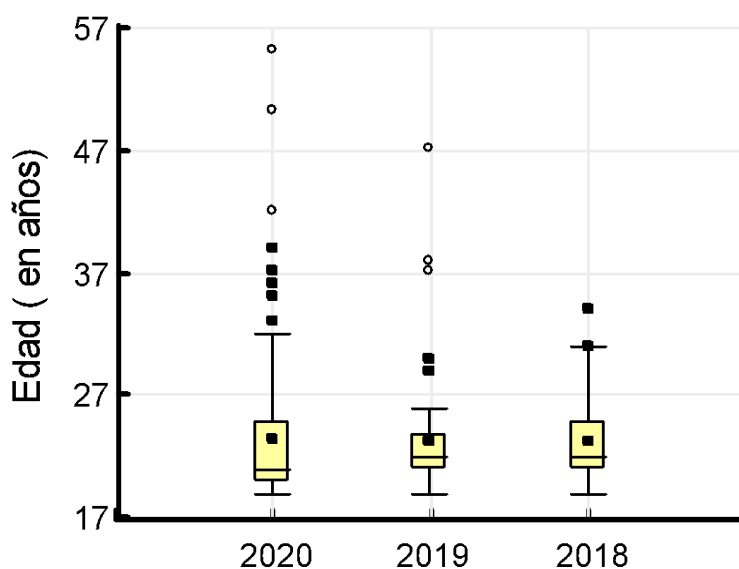
Si bien el promedio de edades es similar en los tres años relevados, hay una disminución en la edad más frecuente en los dos últimos años. Esta información podría estar relacionada con el cambio de modalidad de acreditación en las asignaturas de la UTN desde 2017 donde se agrega la figura de APROBACIÓN DIRECTA (que es un

régimen de promoción). De todos modos, no hay suficiente información respecto del posible aumento en la proporción de estudiantes que hayan aprobado materias respecto las cuales PyE es correlativa.

También se observa que el coeficiente de variación aumenta año a año. La mayor dispersión y la misma edad mínima indica que la heterogeneidad dada por el rango de edades es cada vez mayor, como describen los siguientes gráficos de caja de la Figura 6:

Figura 6.

Comparativo de edades de cursos de PyE en 2018-2019- 2020



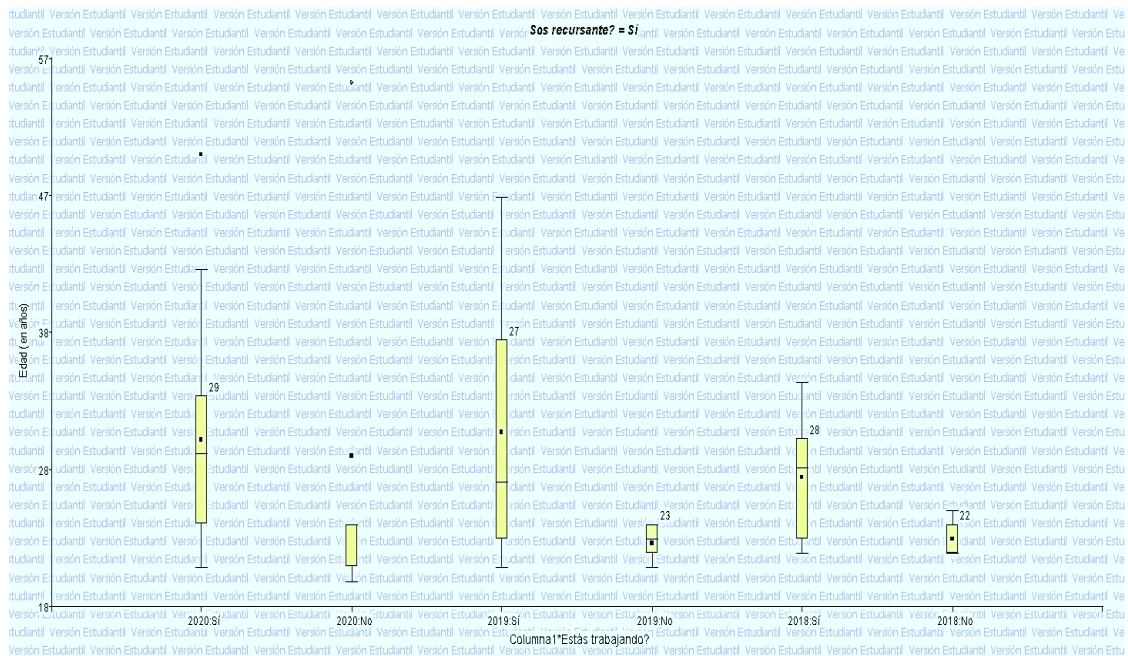
Cada una de las cajas representa el 50% de las edades centrales en cada año, se puede ver que no hay diferencias significativas en los tres grupos, ni en la edad mínima ni en el valor del tercer cuartil, que representan la edad máxima del 75 % de quienes cursan la materia (ver valor del tercer cuartil en las bases superiores de las cajas). La magnitud de la dispersión observada, especialmente en el último ciclo 2020, se atribuye a un pequeño grupo de estudiantes de edades superiores a los 30 años, que se dispersa más

cada año, tal como describen los bigotes superiores de las cajas y de los valores outliers (puntos sueltos).

Para hacer un análisis más exhaustivo se cruzaron algunas variables. En los siguientes boxplots del Figura 7 se muestra la variabilidad en las edades según la condición laboral (trabaja: Sí / no trabaja: No) de estudiantes que recursan la asignatura.

Figura 7.

Edad en estudiantes recursantes PyE en 2018-2019-2020 según condición laboral



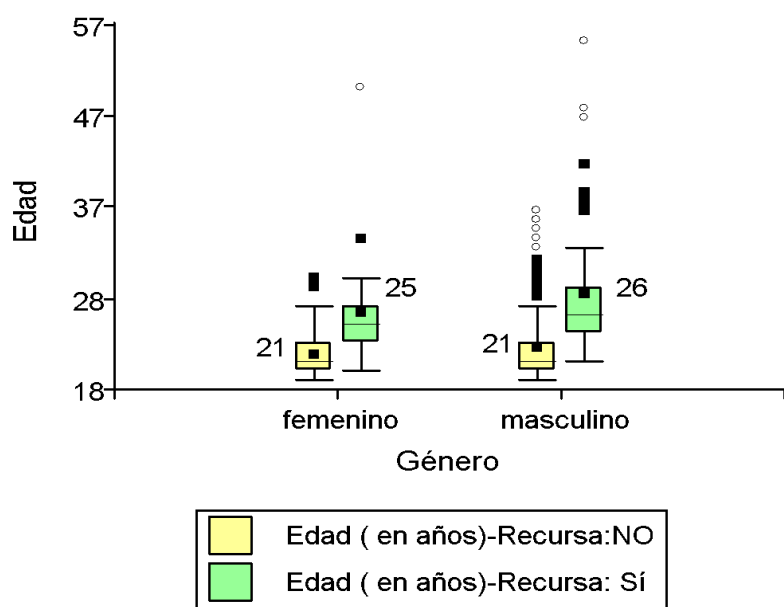
Los gráficos de caja muestran que, en los tres años relevados, los máximos de edades de del grupo de estudiantes que recursan son muy superiores en los casos de quienes trabajan, se ve tanto en la edad promedio (marcada con un punto dentro de las cajas), en la mediana (marcada con una raya horizontal en cada caja) como en el valor máximo de edad que alcanzan.

De dicha comparación se deduce que las mayores dispersiones y mayores edades se dan en los casos de estudiantes que trabajan.

Al cruzar las variables EDAD y GÉNERO, se observa que tanto el promedio de edades como el valor mínimo es más bajo y con menor dispersión en el caso de las mujeres que cursan PyE, tanto en el caso de quienes lo hacen por primera vez como en recursantes, donde la variabilidad es muy superior para los varones. El Figura 8 muestra dicha información.

Figura 8.

Edad del estudiantado según género y condición académica



Luego de haber hecho una caracterización del alumnado que participó del estudio, en los capítulos que conforman la Parte IV, se analizarán los resultados obtenidos de la administración de los instrumentos de recolección de datos en el contexto de la intervención pedagógica en ambos formatos de aula extendida: b-learning y virtual.

PARTE IV: ANÁLISIS DE RESULTADOS

Capítulo 7: Valoración del estudiantado sobre las herramientas y recursos utilizados en la intervención didáctica

En este capítulo se pretende responder los siguientes objetivos de investigación:

- Conocer las percepciones del estudiantado respecto de las tareas requeridas y del contexto del curso.
- Analizar valoraciones del alumnado sobre los recursos didácticos y herramientas de comunicación que utilizan para el aprendizaje en el contexto de aula extendida propuesto por la cátedra.

Para ello, se analizan las respuestas del “autoinforme del estudiante” obtenidas al finalizar la propuesta en cada uno de los ciclos lectivos (2018, 2019 y 2020). Dicha información, que fue relevada a partir de una encuesta implementada vía Google Forms (En Anexos 1, 2 y 3), posibilitó realizar el análisis.

7.1 Percepciones del estudiantado sobre la intervención pedagógica

En la Parte A del instrumento utilizado para caracterizar a los grupos de estudiantes que participaron del trabajo de campo en 2018, 2019 y 2020 (ver Anexo 1), se incluyeron también una serie de preguntas que permitieron relevar información sobre las percepciones del alumnado sobre distintos aspectos del diseño didáctico implementado por la cátedra. A continuación, se analizarán las respuestas dadas a cada una de las preguntas realizadas.

7.1.1 Pregunta 1

a) *¿Encontraste dificultades para adaptarte a la modalidad de trabajo implementada por la cátedra?*
b) *Si respondiste Sí/En parte, ¿podrías explicar en qué sentido?*

En la Tabla 10 se resumen los resultados obtenidos.

Nivel de dificultad para adaptación a la modalidad de trabajo

Tabla 10

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES	NO	EN PARTE	SÍ
2018	163	91,4	4,9	3,7
2019	182	91,2	6	2,8
2020	183	71	23	6

Para caracterizar las respuestas que justifican la elección hecha, se identificaron 6 categorías de análisis:

- i. *propuesta pedagógica*
- ii. *contenidos*

- iii. *tiempo requerido para el estudio*
- iv. *adaptación al contexto*
- v. *organización*
- vi. *trabajo con pares*

Se observa que en los años 2018 y 2019 los porcentajes son similares, donde más del 91% afirma no haber tenido dificultades. Al hacer un relevamiento de los argumentos dados en dichos períodos se encuentran algunas características comunes según tipo de respuesta.

Entre quienes respondieron no haber tenido dificultades, aunque no requería justificación, las razones dadas se justificaban por el tipo de *propuesta pedagógica*:

- *“La verdad me pareció un curso super participativo y eso ayuda bastante”*

En los grupos que manifestaron haber tenido dificultades (SÍ-EN PARTE), fueron seleccionadas algunas justificaciones referidas a los *contenidos* que son representativas de las afirmaciones realizadas. El 70% del grupo de estudiantes que afirmó haber tenido dificultades para adaptarse a la modalidad de cursada lo adjudicó a *problemas con la naturaleza de los contenidos de la asignatura*.

- *“Sobre todo el primer cuatrimestre donde los temas me eran muy ajenos y costaba incorporar la forma de pensar”*
- *“Debido al lenguaje nuevo a utilizar”*
- *“Porque era algo nuevo que nunca vi, y al principio sentí que era casi imposible entender”*

Estas dificultades fueron descritas en el Capítulo 3 del Marco Teórico, en el apartado sobre Alfabetización estadística.

Un 30% de respuestas se refirió a las dificultades encontradas asociadas al *tiempo requerido para el estudio*:

- *“Por falta de tiempo para la dedicación que la materia requiere”*
- *“Tenés que tener muy presente y al día todo. Tal vez por motivos laborales me retrasaba un poco y en particular los últimos temas me costaron bastante entender”*
- *“Por falta de tiempo para la dedicación, que la materia requiere”*

Las respuestas obtenidas en 2020 indican un aumento en la percepción sobre el nivel de dificultad encontrado para adaptarse a la modalidad de trabajo propuesta. Si bien el porcentaje sigue siendo bajo (6%), el aumento puede estar relacionado con las *dificultades de adaptación* al contexto de ERE debido a la pandemia. Para argumentar dicha afirmación se seleccionaron algunas justificaciones que son representativas del grupo que respondió sobre el porqué de su elección (En parte/Sí):

- *“Se me dificulto adaptarme a las cursadas virtuales en general, no solo está materia”*
- *“Algunas de las dificultades derivan de la cursada virtual en sí, no es exclusivo de esta materia. A veces no me podía conectar a las clases y/o algunos días no disponía de ninguna conexión lo que me hacía desaprovechar tiempo dedicado al estudio”*

Un 25% indicaba además la dificultad para seguir la asignatura en el sentido afirmado por los grupos de los dos años anteriores y sumaba dificultades relacionadas con la *organización*:

- *“En ciertos momentos estuve retrasado con el material por la cantidad de materias que cursé”*
- *“Adaptarme a la nueva modalidad y como organizarme con las materias”*

Un 30% de las respuestas también identificaron las dificultades orientadas a la modalidad virtual, *a la falta de intercambio entre pares*:

- *“Por la falta de comunicación, inevitable, con mis compañeros producto de la falta de presencialidad. No puse un "Sí" rotundo porque la verdad es que tuve muy buenos profesores este año”*
- *“La primera mitad del año se me dificultó la materia porque al no tener la posibilidad de conocer a ninguno de mis compañeros no tenía a quien consultar en forma más informal que a los profesores como, por ejemplo, preguntar si los ejercicios de la guía los resolvieron igual que yo o de qué forma. Aunque los profesores que tuve en la cursada siempre tuvieron muy buena predisposición muchas veces no podía consultar tanto porque las clases duraban una hora y ellos tenían que desarrollar la clase. En la segunda mitad, ya con el Whatsapp de un profesor, las consultas eran contestadas en forma más didáctica que enviando un email. En mi caso particular este año arranqué la cursada de la carrera por eso no tenía ningún compañero de materias previas. Pienso que si se hace alguna actividad grupal (como la de los falsos positivos) al principio de año al menos uno ya podría armar un grupo de estudio. Puede que no también. Pero al menos es una posibilidad más.”*

7.1.2 Pregunta II

a) *¿Te resultaron útiles los materiales facilitados para el desarrollo de los contenidos de la asignatura?*

b) *Por favor, justificá tu respuesta*

Sobre la utilidad que cada estudiante asignó a los materiales, en la Tabla 11 se relevan los resultados obtenidos cada año:

Tabla 11.

Utilidad de los materiales didácticos

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES (N)	SÍ (%)	EN PARTE (%)	NO (%)
2018	163	83,4	7,4	9,2
2019	182	76,8	21	2,2
2020	183	90,2	8,7	1,1

Comparando los datos, se puede observar una mejora en las opiniones del estudiantado respecto de la utilidad que le asignan al material didáctico brindado por la cátedra. En 2018 solo un 9,2 % no encuentra útiles los materiales, en 2019 ese porcentaje es de 2,2% y en 2020 se reduce a un 1,1%. Es importante aclarar que en 2020 se elaboró material complementario al que ya se venía utilizando en la cátedra en 2018 y 2019.

En cuanto a quienes respondieron SÍ/ En parte, las justificaciones dadas pueden agruparse en cinco categorías:

- i. *valoración del material didáctico en sí mismo*
- ii. *valoración del material didáctico relacionado con la concreción de una meta*

- iii. *valoración del material en relación con su practicidad y adaptabilidad*
- iv. *valoración respecto del material utilizado para la modalidad FL*
- v. *organización de los materiales*

El 60% de las respuestas se orientaron hacia la *valoración positiva del material didáctico en sí mismo*:

- *El orden era el correcto y se proponían ejercicios sucesivos que iban aumentando la dificultad.*
- *Cada módulo tenía su guía de problemas con problemas integradores, para aplicar los conocimientos, además de tener la guía teórica por si no se entendió algo en clase y es muy directa en la información que detalla cada guía, la sentí ligera para comprender e interesante.*
- *los contenidos se relacionan con posibles casos reales*
- *La guía teórica está buena para ponernos en tema, pero muchas veces recurrir a algunos libros para terminar de entender (incluso hay uno de la facultad) y en mí casa a veces a internet.*

En cambio, dentro del bajo porcentaje que dio valoraciones negativas *al material en sí mismo* en los tres años relevados, se destacan las siguientes respuestas representativas de dicho grupo:

- *El material didáctico no es concreto, explica cosas que no son importantes, no dan ejemplos. El tp1 una pérdida de tiempo, no le encontré el sentido. El aula*

de informática no está preparada, una computadora cada 5 personas es imposible.

- *Soy muy resumidos*
- *En algunos materiales las explicaciones no eran del todo claras y siento que en algunos casos hacía falta de más ejemplos*

Por otro lado, 40% de las respuestas positivas se orientaron asignando al material una *valoración positiva referida a la concreción de una meta:*

- *Porque me permitieron aprobar en todos los contenidos que tuve oportunidad de rendir con buenas notas.*
- *Los ejercicios de las guías son variados, tienen respuestas y son similares a los evaluados en los parciales.*
- *Porque me facilitaron el estudio para los parciales.*
- *Apuntan directamente al "grano", eso es bueno ya que evita el trabajo de procesar mucha información que a veces no es tan necesaria al momento de realizar un problema. Esto permite ponerse a trabajar rápidamente.*

Las respuestas dadas en el 2020, además de las razones anteriores, agregaban otras respuestas referidas a la *valoración positiva sobre la practicidad y adaptabilidad del material* al contexto de ERE:

- *Los materiales de estudio y la aplicación informática para el cálculo estadístico son muy útiles y prácticos. La cátedra se adapta muy bien a los tiempos que transitamos.*

- *Cuando los empecé a usar me facilitaron el entendimiento de la materia.*
- *Resultaron de mucha utilidad debido a que a veces es difícil encontrar bibliografía que contenga en forma ordenada el contenido de la materia y gracias a los módulos teóricos permite en caso de ausencia a clase seguir con el avance de la cursada con menor dificultad.*
- *Al estar subidos en el campus es más fácil obtenerlos desde cualquier medio (pc, celular, Tablet).*

Entre las respuestas obtenidas en los tres años de la investigación se observa también que **un pequeño grupo (menos del 5%) no le asigna valoración al material** y al responder indica que no tuvo necesidad de usarlo:

- *El único material que usé fue la explicación del profe y los ejercicios que resolví, solo y con ayuda.*
- *Prácticamente NO utilice módulos teóricos, debido a la buena explicación del profesor.*
- *No encontré necesidad de utilizar los materiales teóricos que se encontraban en el campus*
- *Para comprender mejor un tema consulté bibliografía*

La mayoría de las respuestas dadas en 2020 van en el mismo sentido que en los años anteriores. De todos modos, por las características del nuevo contexto se destacaron algunas justificaciones dadas por el 50% del estudiantado sobre la valoración de *la practicidad y adaptabilidad del material*:

- *Me sirvieron mucho las clases grabadas que subieron. A los PDF les di la misma utilidad que una cursada presencial*
- *Había mucho material útil, lo que fue excelente, pero no recuerdo encontrar ningún ejercicio similar a los evaluados en el parcial en las guías prácticas.*
- *me resultó útil todos los materiales, en especial el acceso a las clases grabadas de todas las comisiones porque podía ver las explicaciones de varios profesores y comprendía mejor los temas.*

Un 60% del total encuestado hizo referencia a las características del material utilizado en la modalidad FL implementada durante el 2020:

- *Los PowerPoint explicaban muy bien los temas, y después se profundizaba con las clases*
- *resulta cómodo tener las grabaciones de las clases, yo no entré a verlas en vivo, pero sí miré las grabaciones. Además de que había de varios profesores, resulta fructífero escuchar no solo a tu profesor porque capaz le entendés más otro*
- *Me fue de utilidad el que las clases quedaran grabadas y luego las subieran. Porque, en mi caso, veía la clase de los lunes que abordaban los temas de forma distinta a los jueves y me servía para cerrar la idea de los temas. Y además había ejemplos distintos.*
- *Me sirvieron mucho las clases grabadas ya que así pude volver a conceptos teóricos/ejercicios todas las veces que lo necesité y, al tener disponibles las clases de otros cursos, casi siempre pude resolver mis dudas mediante ese medio.*

En las mismas respuestas que en 2020 sobre la utilidad del material didáctico, se observó también que un 65% le otorgó valoración positiva a la propuesta pedagógica bajo el modelo FL implementado en el contexto de aula extendida en modalidad totalmente virtual:

- *Sí, ojalá se siga implementando esta modalidad ya que facilita el aprendizaje*
- *Los videos y los ppt fueron claros y muy prácticos. Además, grabar las clases fue de gran ayuda para poder afianzar el aprendizaje y llevar la cursada al día.*
- *Los materiales incluían todos los temas de la asignatura, se subían y anunciaban cada semana y eran concisos. Contar, además, con ejercicios resueltos, ayudaba a revisar los procedimientos, sobre todo en las prácticas previas a los parciales.*
- *Se entendió todo muy bien, pero creo que lo fundamental fueron las clases por Zoom.*
- *Entiendo mucho más mirando los videos y PowerPoint, que leyendo sólo los pdf de las unidades.*

Un 55% del total respondió positivamente sobre *la organización de los materiales* en la propuesta en contexto de virtualidad. De dicho porcentaje se seleccionaron algunas respuestas representativas:

- *Resultaron muy útiles las presentaciones de la cátedra y destaco una muy buena organización a la hora de presentar los materiales de estudio*

- *Las presentaciones, estaban bien explicadas y además se contaba con las clases grabadas, explicando las mismas. Las diapositivas eran muy didácticas.*
- *Los power point con la información más relevante y los ejemplos me ayudaron a organizar los temas y poder rescatar lo principal, y los pdf me permitían comprender los temas con más profundidad o indagar más sobre algo que no me quedaba claro. Después, los videos que nos hacían ver me resultaban más entretenidos que leer tanto, y me ayudaban a comprender el tema, con la posibilidad de verlo las veces que me hacía falta.*
- *El buen uso del campus, junto con las clases grabadas y las presentaciones en ppt de las clases ayudaron mucho a seguir la materia.*

Si bien un 15% de las justificaciones dadas al ítem no se referían específicamente a la pregunta planteada sobre el material didáctico, se seleccionaron algunas respuestas que pueden resultar interesantes para comprender las representaciones y el contexto personal de cada estudiante sobre la propuesta pedagógica:

- *Los profesores facilitaron el aprendizaje, la profesora tiene mucha paciencia y siempre estaba dispuesta a responder todas las dudas, las explicaciones eran muy concisas, además de que los módulos subidos al campus son muy completos y fáciles de entender.*
- *Por ejemplo, la realización del TP 1 me ayudó a llevar lo aprendido en la unidad 1 a la vida cotidiana y terminé de entender conceptos.*
- *Fueron útiles, la cátedra es sumamente organizada y gracias a que nos estuvieron siempre atrás ya sea con avisos o con los mensajes de WhatsApp, si algo se nos olvidaba eso estaba bueno para que recordemos. Respecto*

específicamente a los contenidos, muy bien explicados y había material de sobra si uno tenía dudas.

– *tanto las presentaciones, como las clases por Zoom fueron de utilidad.*

7.1.3 Pregunta III

Comprender los contenidos desarrollados en los materiales didácticos suministrados te resultó: Muy fácil-fácil-ni fácil ni difícil- difícil-muy difícil

En la Tabla 12 se resumen las respuestas dadas por cada grupo.

Tabla 12.

Nivel de dificultad para la comprensión del material didáctico

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES	MUY FÁCIL (%)	FÁCIL (%)	NI FÁCIL NI DIFÍCIL (%)	DIFÍCIL (%)	MUY DIFÍCIL (%)
2018	163	3	29	60	10	0
2019	182	6,6	60,2	23,8	9,4	0
2020	183	2,3	56,8	31,1	9,8	0

Se observa que, en ninguno de los grupos de estudiantes relevados consideraron muy difíciles de comprender los materiales compartidos por la cátedra y solo un mínimo porcentaje (entre un 8,6% y un 9,8% los considera difíciles).

7.1.4 Pregunta IV

Las tareas académicas propuestas durante todo el desarrollo de la asignatura te resultaron:

Muy Fáciles-Fáciles-Ni Fáciles-Ni Difíciles- Muy difíciles

Sobre el nivel de dificultad que el grupo de participantes asigna a las tareas académicas propuestas por el equipo docente, la información brindada en la Tabla 13 indica que solo un bajo porcentaje de estudiantes las considera difíciles, esto representa un bajo porcentaje.

Tabla 13.

Nivel de dificultad para la comprensión de las tareas

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES (N)	MUY FÁCILES (%)	FÁCILES (%)	NI FÁCILES NI DIFÍCILES (%)	DIFÍCILES (%)	MUY DIFÍCILES (%)
2018	163	0,6	27	62,5	9,8	0
2019	182	6,6	60,2	23,8	9,4	0
2020	183	0,5	45,4	41,5	12,6	0

Se observa además que, si bien durante 2018 y 2019 los valores se mantienen estables, en el año 2020 ocurre un leve aumento del porcentaje de estudiantes que considera que las tareas son difíciles, esto podría atribuirse a la modalidad virtual en contexto de ERE.

7.1.5 Pregunta V

Esta pregunta se refiere sobre el nivel de interés, la utilidad de las tareas académicas propuestas:

- a. Las tareas académicas propuestas durante el desarrollo de la asignatura te resultaron: muy interesantes- interesantes-algo interesante-poco interesantes- nada interesantes
- b. Para poder comprender los contenidos abordados en esta asignatura, las tareas académicas propuestas te resultaron: muy útiles- útiles- ni útiles ni inútiles -poco útiles nada-útiles

De la Tabla 14 se deduce que un bajo porcentaje considera poco interesantes las actividades que formaron parte de la intervención pedagógica (de un 6,1% en 2018 disminuyó a 2,7% en 2020).

Tabla 14.

Nivel de utilidad de las tareas

Año	Total de estudiantes (N)	Muy interesantes (%)	Interesantes (%)	Algo interesantes (%)	Poco interesantes (%)	Nada interesantes (%)
2018	163	4,9	58,9	30,1	6,1	0
2019	182	6,1	55,2	33,7	5	0
2020	183	7,1	60,7	29,5	2,7	0

Se observa además que cada año se observa un aumento en la valoración positiva respecto del interés que le otorga el estudiantado a las tareas propuestas.

En cuanto al grado de utilidad que les asignan a dichas tareas, en la Tabla 15 se observa que solo un bajo porcentaje de estudiantes considera que las tareas son poco útiles o nada útiles (entre un 2,8 y un 6%).

Tabla 15.*Nivel de utilidad de las tareas*

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES	MUY ÚTILES (%)	ÚTILES (%)	NI ÚTILES NI INÚTILES (%)	POCO ÚTILES (%)	NADA ÚTILES (%)
2018	163	19,6	56,5	17,4	5,4	0
2019	182	16,2	58,7	21,2	2,8	1,1
2020	183	18	56,3	19,7	6	0

Un gran porcentaje de estudiantes le asigna algún grado de utilidad a las tareas académicas. Si bien la puntuación sobre la poca utilidad de las tareas aumentó en 2020, dicho valor sigue siendo bajo (6%).

7.1.6 Pregunta VI

- a. ¿Te resultan de utilidad los diversos recursos puestos a tu disposición por la cátedra para comunicación? (Campus virtual, e mail, WhatsApp, Facebook, Instagram)
- b. Explica el sentido de tu respuesta
- c. ¿Te resultan de utilidad los diversos recursos puestos a tu disposición por la cátedra para consultas (Facebook, Instagram, campus virtual, clases de consultas, e-mail)?
- d. Explica el sentido de tu respuesta

La valoración que hicieron los grupos sobre los recursos para la comunicación se resume en la Tabla 16. De allí se deduce que el estudiantado que participó de la intervención asigna una alta valoración positiva a las herramientas ofrecidas por la

cátedra para la comunicación: quienes no le otorgan utilidad representan entre un 1% y un 4,9% del total de la muestra:

Tabla 16.

Valoración dada a los recursos utilizados por la cátedra en 2018-19-20

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES	SÍ (%)	EN PARTE (%)	NO (%)
2018	163	89,1	9,8	1
2019	182	66,9	27,1	4,3
2020	183	80,4	14,6	4,9

De las justificaciones dadas en 2018 y 2019, se seleccionaron algunas de las respuestas que caracterizan distintas opiniones en la muestra según las siguientes categorías:

- i. variedad de recursos
- ii. valoración de Facebook
- iii. relación docente-estudiantes
- iv. rapidez en la comunicación
- v. modalidades de consultas
- vi. comunicación en virtualidad

Un 65% de las respuestas hizo una valoración a la variedad de recursos:

- *Está bueno el sistema ya que no importa que red social tengas o si tenés campus, la info llega permanentemente.*

- *Es útil que exista más de una vía de comunicación. En mi caso, no recibo las notificaciones del campus al mail, por lo que el grupo de Facebook me facilitó estar al tanto de las comunicaciones.*
- *La comunicación por las redes sociales de la cátedra permitió estar al día con la información*
- *Si siempre cuanta más comunicación haya creo que es mejor, aunque no use todos los medios, pienso que cada uno tiene la posibilidad elegir el más cómodo*
- *Es la única cátedra que conozco que utiliza las redes sociales además del campus, está muy bueno, ya que, por ejemplo, yo que uso mucho Instagram, siempre me enteraba de las cosas por ese medio, o si tenía alguna duda consultaba vía mail y a las pocas horas recibía una respuesta.*

Un 35% valoró especialmente los grupos de Facebook:

- *Me pareció un buen recurso la utilización del grupo de Facebook y también la disponibilidad de la profesora para ayudar con las dudas vía red social*
- *En particular el uso de grupo de Facebook me resultó útil porque los avisos de nuevas publicaciones me llegan al celular.*
- *Utilicé la página de Facebook para dudas de la materia, como para saber por París, etc.*
- *El campus estuvo bien organizado y mediante el grupo de Facebook se mantuvo un buen contacto con el alumnado.*
- *En mi caso el contacto que tuve con la cátedra fue vía Facebook o email. Y ambos medios me resultaron útiles, en Facebook la información que se subió me pareció interesante*

- *Estaría bueno quizás que el espacio de Facebook pueda ser más utilizado por estudiantes de todas las cátedras para compartir dudas e inquietudes sobre ejercicios.*

Un 45% de las respuestas dadas asocian el uso de recursos de comunicación a la valoración en la relación docente- estudiantes:

- *Mejora la comunicación entre docente y estudiante*
- *Porque los profesores, siempre contestan las dudas vía mail, y además sin demorar*
- *Al tener tantas vías de conexión se me hizo muy fácil poder encontrar alguno de los profesores*
- *Facilitan el desarrollo de las prácticas fuera de clase*
- *Cada vez que tuve dudas para entender algún tema pude obtener ayuda de profesores y compañeros rápidamente.*

Un 50% de las respuestas se centraron en la rapidez en la comunicación:

- *Los canales que se usaron hicieron más rápido el acceso a las notas para saber si prepararme para el recuperatorio o por si había paro, saber si había o no, algunos de mis compañeros los usaron para sacarnos dudas antes del parcial por preguntas teóricas importantes para resolver problemas de test de hipótesis. Ayudó mucho poder comunicarnos para entender y aprobar*

Un 10% valorizó las clases de consulta presenciales por sobre otras modalidades de consulta:

- *También me sirvió mucho llegar un rato antes y poder consultar a los profesores acerca de dudas.*

Un 15% de respuestas del 2018-2019, además de valorar los recursos, hicieron sugerencias de mejora alguna de las cuales se incorporaron en el ciclo 2020:

- *Sí, aunque me hubiese gustado que haya más actividad en las redes sociales. Más consejos, tips, actividades, noticias, softwares gratuitos para poder cotejar y experimentar lo aprendido en clase.*
- *Es bueno siempre tener una forma de comunicación directa y rápida con el docente a cargo para satisfacer dudas o problemas, podría sumarse un grupo de WhatsApp inclusive en propuesta de avisos importantes, recordatorios o dudas puntuales de la materia*

Durante 2020, si bien se repitieron las características del tipo de respuestas dadas en párrafos anteriores, surgieron otras valoraciones que representan un 80% de las respuestas asignando importancia a los canales de comunicación en el contexto de virtualidad:

- *La modernización hace que sea todo más fácil, y facilita la comunicación.*
- *En tiempos de hiperconexión es necesario tener todas las vías comunicacionales activas.*
- *Forma parte del mundo digital en el cual, cuanto más involucrado mejor es.*
- *Implementar las redes sociales me parece espectacular, tenes todo en cualquier lugar.*

Entre ellas, un 60% priorizaron el uso dado a los grupos de WhatsApp, herramienta incorporada por la cátedra en dicho año:

- *Hay veces que no entro seguido al campus a revisar lo mismo en el mail tengo mil cosas y una que otra vez termino no leyendo algún aviso importante. Por eso me gustó mucho WhatsApp porque es algo que si o si voy a ver.*
- *Los recordatorios y avisos enviados tanto por el Campus Virtual como por WhatsApp me permitían organizarme mejor y estar siempre al tanto de nuevas actividades.*
- *Cada vez que se agregaba material nos avisaban por mensaje (esta respuesta se refiere a mensajes vía WhatsApp y mensajería vía campus virtual).*
- *Antes de los parciales siempre tuve algunas dudas, las cuales siempre fueron resueltas por los profesores con los cuales curso, vía mail y en caso de no entender su respuesta ellos estaban disponibles también por WhatsApp.*

Un gran grupo de estudiantes, alrededor del 70%, señala la importancia de la comunicación constante que posibilita el seguimiento de la asignatura:

- *Los profesores han usado bien esas plataformas durante todo el año, avisando sobre los temas que se iban a abordar en la semana, y siempre subiendo los datos para las reuniones por zoom, entre otras cosas.*
- *Debido a que había más de un medio de comunicación (por el cual se comunicaban todas las noticias) era prácticamente imposible no enterarse de*

las novedades, eso es un gran punto a favor para los alumnos que cursamos muchas materias y a veces nos cuesta organizarnos.

- *Ponen paso a paso lo que es el año en la asignatura, yo por mi parte me sentí muy guiada en esta materia, a diferencia de otras que no establecieron fechas hasta último momento y había mucha desorganización.*
- *Si me llegaba a distraer siempre estaban atentos para informarnos.*
- *Se nota y valora el constante intento de llegar a los alumnos por todos los medios*

En un 60% de las respuestas se valoró el uso del campus por sobre otros recursos:

- *El campus virtual sirvió mucho por el material de clase y parciales; email y WhatsApp sirvió mucho para estar al tanto de las novedades y recordatorios de las clases virtuales.*
- *Consultas por el foro.*
- *Sobre todo, vía mail/Campus siempre recibía las novedades más importantes. Contar en Campus virtual con las clases grabadas por todos los profesores, con distintos estilos y haciendo hincapié en distintas cuestiones, fue quizá el recurso más valioso de todos para mi cursada de PyE.*
- *Es la materia que hizo el mejor uso del campus, ya sea con los mensajes (que también llegan al mail) y la facilidad para encontrar los materiales.*

Es interesante destacar también algunas valoraciones contrapuestas que realizó un bajo porcentaje de estudiantes sobre la misma propuesta:

- *Me resultaron de utilidad, aunque en algunos casos fue en exceso ya que la misma información me llegaba tres o cuatro veces por distintos medios. Entiendo que esto pudo ser bueno para aquellos que se encontraban medio perdidos.*
- *Suelo ser bastante despistada a veces y tener la misma información comunicada en distintas vías de comunicación me ayudó a no olvidarlas.*
- *El Facebook ya quedó medio obsoleto a la hora de buscar información ya que la mayoría de los jóvenes no tienen o el mismo está desactualizado.*
- *Particularmente me resultó útil el contacto por Facebook (ya que es la única red social que tengo)*

Por último, se seleccionaron algunas valoraciones que hizo el 80 % del estudiantado sobre el diseño de comunicación propuesto por la cátedra:

- *Si, porque justamente ayudaba a que la comunicación sea más fluida, comparo con otras materias que cursé este año que ofrecieron un único medio, que la verdad resultó poco cómodo. La comunicación no fluyó ni fluye entonces eso hizo que al menos yo me las tenga que arreglar sola, algo que por ejemplo en PyE no me pasó. Los docentes siempre me respondían las consultas o mensajes.*
- *Desde la experiencia, en otras materias me quise comunicar con inconvenientes y nunca obtuve respuesta o me respondían luego de mucho tiempo, en PyE no me ha pasado. Sus medios de comunicación fueron muy útiles.*
- *Facilita la comunicación con el docente y notifica de manera muy eficiente las diversas actividades. La verdad, creo que tuvo la mejor o de las mejores organizaciones y creo que se debe a los recursos para la comunicación.*

- *Creo que esta cátedra organizó bien el campus y era fácil encontrar la información, no como en otras materias.*
- *Si, me sentí acompañada en la materia y en el proceso de estudio*

7.1.7 Pregunta VII

Respecto del grado de utilidad que el alumnado otorga a los recursos puestos a disposición para consultas, en la tabla 17 se describen los datos obtenidos:

Tabla 17.

Grado de utilidad asignada a recursos para consultas

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES	SÍ (%)	EN PARTE (%)	NO (%)
2018	163	85,8	13,7	0,5
2019	182	69,1	24,9	6,1
2020	183	80,4	9,8	2,2

De dicha información se deduce que solo un muy bajo porcentaje de la muestra considera que no les resultaron útiles los recursos, que representa entre un 0,5% y un 6,1%, de los participantes en la intervención.

7.1.8 Pregunta VIII

- a. Clasifica los siguientes recursos según el nivel de utilidad que le des en nuestra asignatura (clase presencial, clases de consulta; campus virtual, e-mail para consultas, grupos de Facebook, Instagram, Twitter, aplicaciones, Excel)
- b. Explica tu respuesta

En el relevamiento realizado entre 2018 y 2019, se le asigna particularmente una utilidad muy alta a la clase presencial y, en menor proporción, también consideran útiles el campus virtual y las consultas vía e-mail, según describen las Figuras 9 y 10. respectivamente.

Valoración del estudiantado sobre los recursos de comunicación en 2018

Figura 9

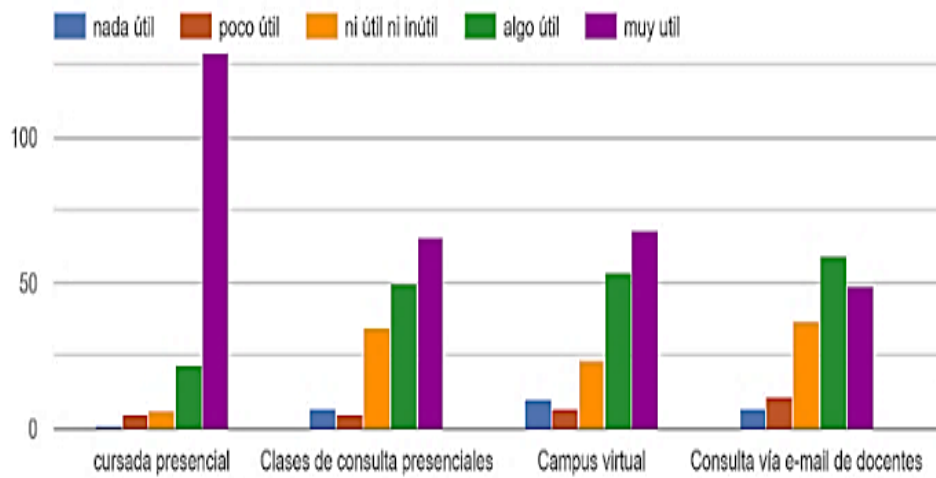
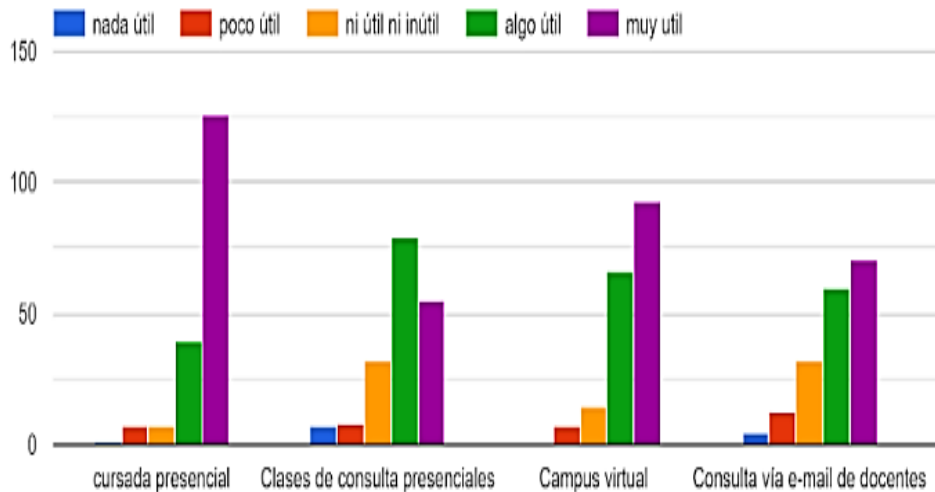


Figura 10.

Valoración del estudiantado sobre los recursos de comunicación en 2019



Respecto de la pregunta acerca del uso de otros recursos, se observaron algunas particularidades. Durante el 2018 y el 2019, según se observa en las Figura 11 y 12, la valoración sobre el uso de redes sociales en contexto de presencialidad fue variada.

Figura 11.

Valoración del estudiantado sobre redes sociales y herramientas en 2018

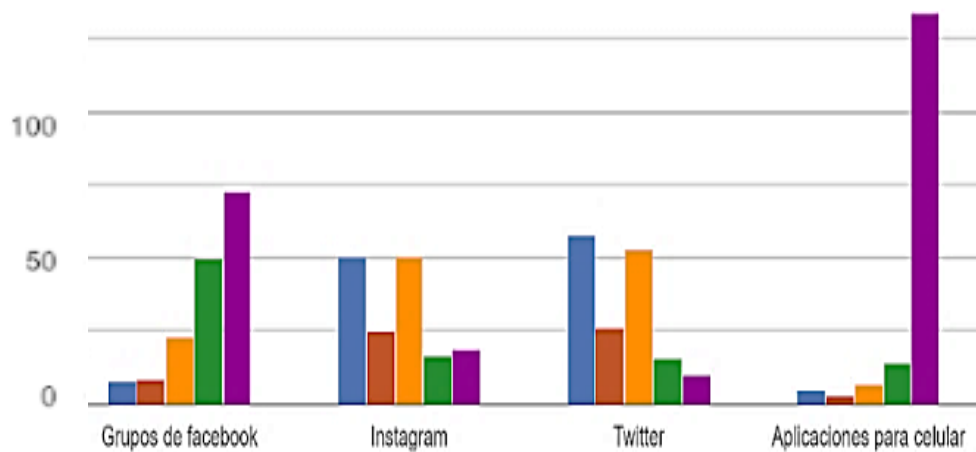
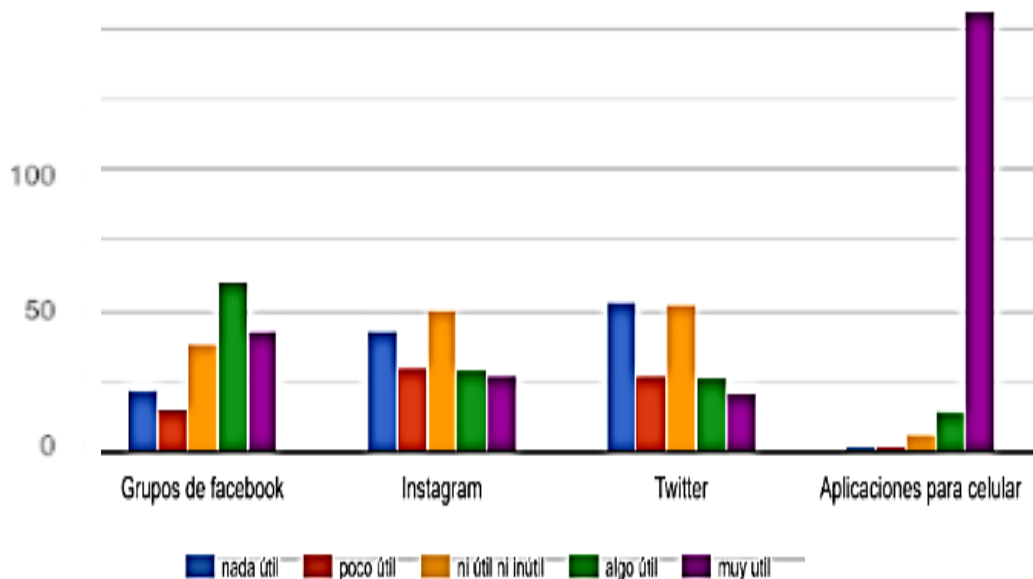


Figura 12.

Valoración sobre uso de redes sociales y herramientas digitales en 2019



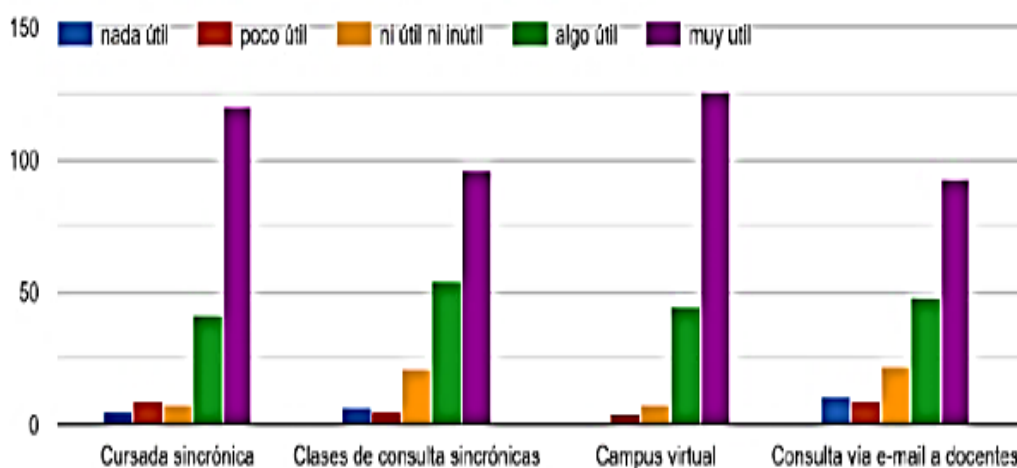
Se destaca también que el estudiantado otorga un alto valor al uso de aplicaciones para smartphone y, entre las redes sociales ofrecidas en la propuesta, tienen una preferencia de los grupos cerrados de Facebook sobre Twitter e Instagram.

Asimismo, se observa que 2019 disminuye el grado de asignación de utilidad de los grupos de Facebook, mientras que Instagram y Twitter se mantiene con muy baja preferencia durante los dos años.

En 2020, es interesante destacar una mayor variedad dentro de las preferencias al comparar con las valoraciones dadas por el alumnado en 2018 y 2019: los encuentros sincrónicos, seguidos por el campus virtual son los más requeridos, aunque también se observa en el Figura 13 que las clases de consulta sincrónicas y vía e-mail también tienen una alta valoración de utilidad.

Figura 13.

Valoración de los recursos de comunicación en 2020

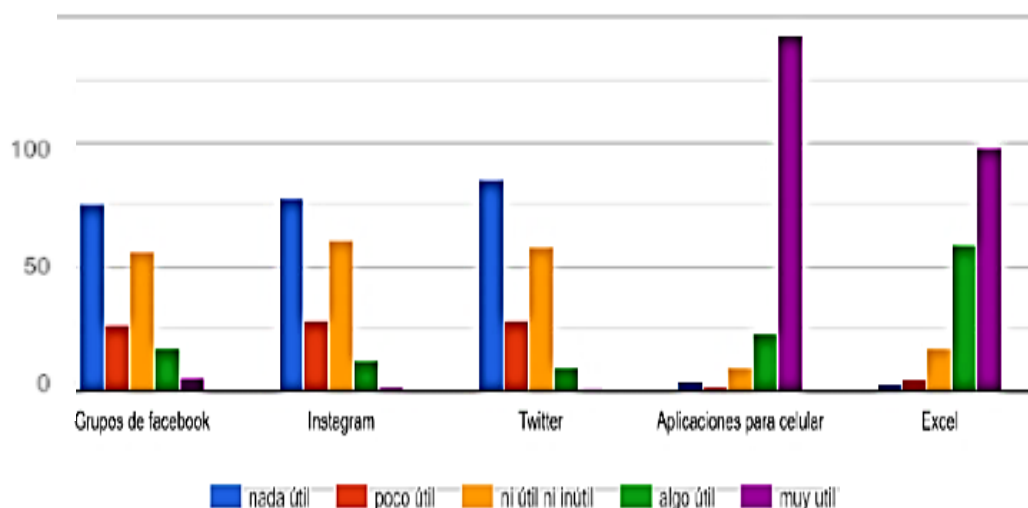


Además, los datos de 2020 muestran que, en el contexto de virtualidad, se otorga más importancia para la comunicación a distintos recursos alternativos a la clase presencial o a los encuentros sincrónicos que podría atribuirse a la necesidad de no perder la

comunicación del alumnado con sus docentes en el contexto de ERE. También se deduce de la Figura 14 que el grupo de estudiantes muestra una disminución en la preferencia de uso de redes sociales respecto de los dos años anteriores y un gran aumento en la utilización que hacen de otros recursos digitales como, por ejemplo, la aplicación para dispositivos móviles Probability Distributions.

Figura 14.

Valoración sobre uso de redes sociales y herramientas digitales en 2020



En la Figura 14 se destaca, además, la gran valoración sobre EXCEL que hace el alumnado. Se debe aclarar que en los gráficos de los años anteriores no aparecen valoraciones sobre ese recurso entre las opciones de respuesta porque solo se trabajaba con este software para el desarrollo de la Unidad 1. Sin embargo, en el 2020, en los ajustes de la propuesta al contexto de ERE, promovimos el uso del software durante todo el año. Por lo tanto, de los datos se deduce que es un recurso considerado de utilidad para la mayoría del estudiantado.

7.1.9 Pregunta IX

b) Clasificá los siguientes recursos y canales de comunicación empleados en esta asignatura, respecto del uso que le hayas dado en OTRAS asignaturas del área de Materias básicas que estés cursando o hayan cursado (clase presencial, clases de consulta; campus virtual, e-mail para consultas, grupos de Facebook, Instagram, Twitter, aplicaciones, Excel)

En las Figuras 15 y 16 se observa que en 2018 y 2019, al igual que en PyE, en otras Materias básicas, el grupo participante de la investigación le asigna mayor importancia a la clase presencial que al resto de las opciones dadas.

Figura 15.

Valoración de uso de vías de comunicación en otras asignaturas en 2018

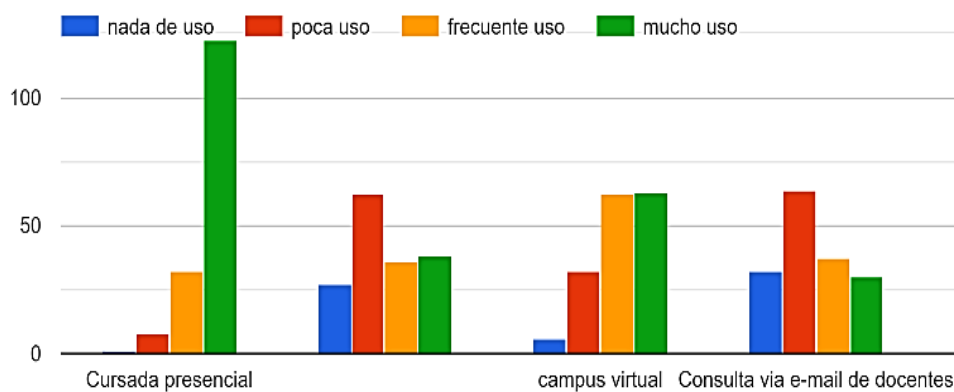
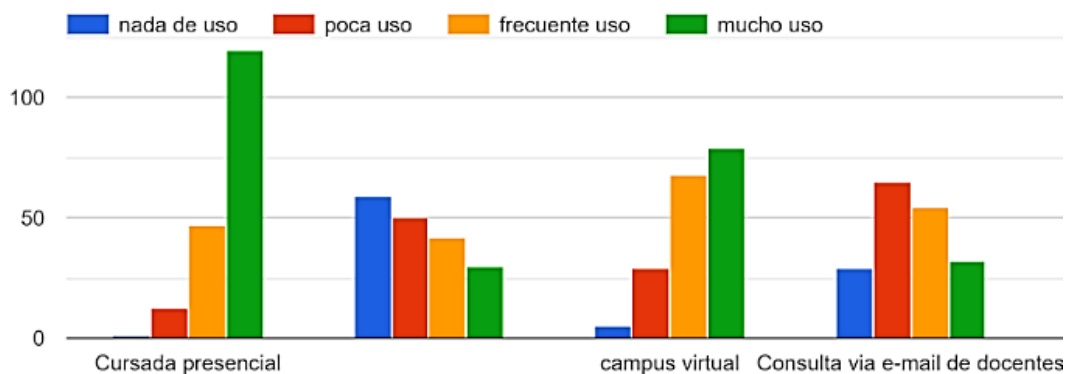


Figura 16.

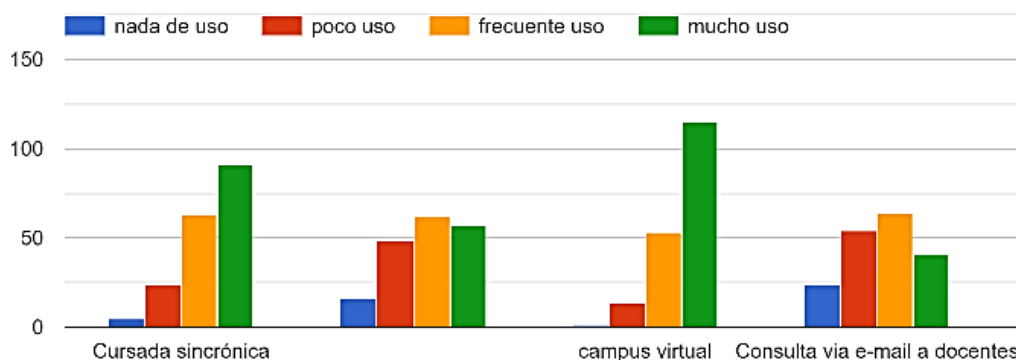
Valoración de uso de vías de comunicación en otras asignaturas en 2019



En 2020, se observa que, el grupo relevado afirma que, en otras asignaturas del área de las Materias Básicas, otorgaron mayor valor al uso del campus virtual y a la cursada sincrónica según se ilustra en la figura 17.

Figura 17.

Valoraciones sobre recursos de comunicación en otras asignaturas en 2020



Respecto del uso de redes sociales y aplicaciones móviles usados en otras asignaturas, las respuestas obtenidas en 2018 y 2019, según muestran las Figuras 18 y 19, se deduce que sigue siendo poco utilizados otros medios de comunicación alternativos a la cursada

presencial. En ambos gráficos se destaca que no se utilizan redes sociales en otras asignaturas (excepto algún caso puntual). También indican que, en algunos casos, se utilizan aplicaciones para dispositivos móviles.

Figura 18.

Valoraciones sobre redes sociales y herramientas digitales en otras asignaturas en 2018

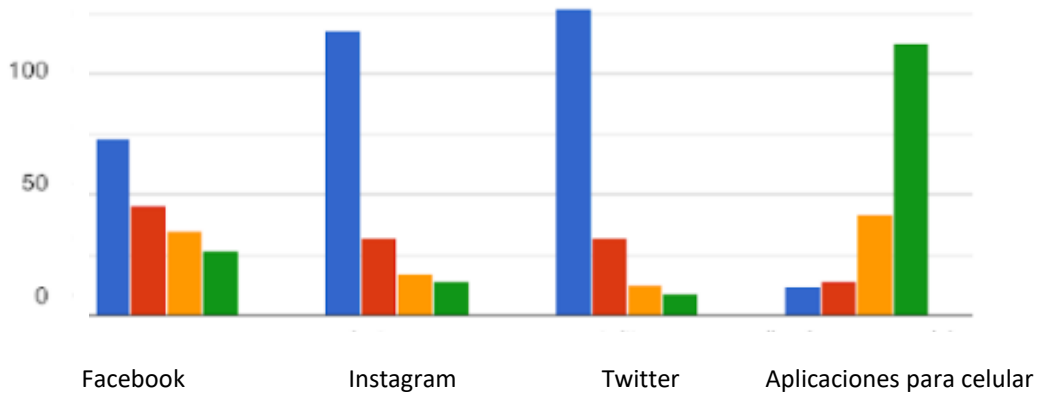
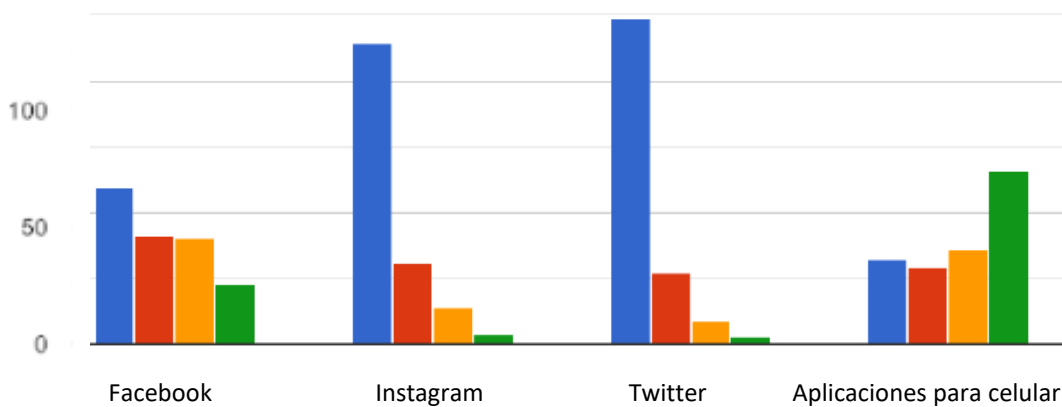


Figura 19.

Valoraciones sobre redes sociales y herramientas digitales en otras asignaturas en 2019

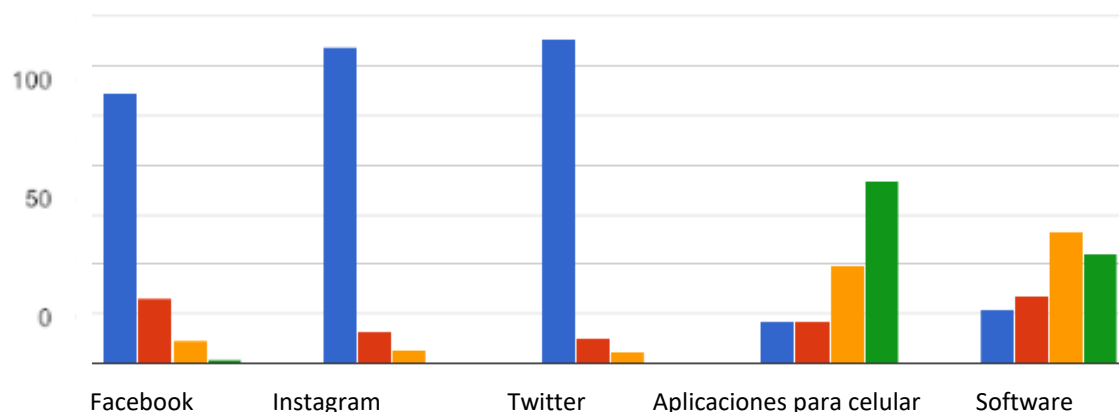


Según la Figura 20, en 2020 se observa un aumento en el uso del campus virtual, que estaría asociado al contexto de virtualidad y la necesidad de la comunicación alternativa

a los contextos de presencialidad. Aun así, se evidencian preferencias dispares distribuidas entre la cursada sincrónica y el campus virtual.

Figura 20.

Valoraciones sobre redes sociales y herramientas digitales en otras asignaturas en 2020



En conclusión, en el 2020, en el contexto de virtualidad, las respuestas siguieron la tendencia de años anteriores: las redes sociales no son utilizadas en otras asignaturas y, en cuanto al uso de aplicaciones y software, es muy dispar la valoración indicando que se utilizan en muy pocas asignaturas.

Las justificaciones que se dan sobre la elección de la respuesta respecto del uso de redes sociales, el 90% de las respuestas dadas en 2018 y 2020 ratifican la tendencia en cuanto a que no son utilizadas en otras materias, más allá de algún caso puntual referido a algún docente en particular:

- *En otras cátedras no se utilizan otros medios virtuales que no sean el campus virtual.*

- *Mas allá de PyE no recuerdo otra cátedra que utilice tantos medios de comunicación, lo cual siendo tan accesible es una lástima que no se aproveche, ya que realmente es una gran ventaja estar comunicados*
- *Redes sociales como Instagram y Twitter nunca las considero como opciones para trabajar, menos el resto de los profesores. Solamente use Facebook para la materia sistemas de representación, donde suben videos con la teoría, y luego las consultas por campus y mail.*
- *Las otras materias sólo cuentan con campus o e-mail*
- *En el caso de consulta por mail, enviar trabajos prácticos para corregirlos mientras los hacemos; Y preguntar sobre la suspensión de actividades en un día particular. Para los grupos en redes sociales, un profesor de una materia de las que cursé este año nos dio su celular para hacerle alguna consulta rápida, además armó un grupo de whatsapp donde solo pueden hablar los profesores, cosa que me parece mucho más útil que un grupo en Facebook*

El 40% de las respuestas a este ítem hacían una valoración sobre posturas personales y también sobre el uso dado en PyE:

- *Me resulta más práctico el campus virtual*
- *No creo necesarias redes sociales tales como Twitter o Instagram. Por otra parte, considero un grupo de Facebook una útil red social para la cátedra*
- *No creo sean útiles las redes sociales para el aprendizaje. Use el mail para consultas específicas sobre notas o clases, no para evacuar dudas sobre contenido de la materia.*
- *Nunca usé Instagram o Twitter para propósitos académicos. Generalmente los uso sólo como medios sociales. Y con respecto a los e-mails, me sucede que*

entendiendo más los temas de matemática/álgebra/etc. cuando me los explican personalmente.

- *Las redes sociales no las uso mucho. No suelo asistir a clases de consulta, prefiero leer en casa o buscar videos o material relativo a la materia (aunque soy consciente de su utilidad), lo mismo aplica a la consulta vía mail (siendo éstas poco prácticas hoy por hoy).*

El 50% de las respuestas se refirieron a la *utilidad de las clases de consulta presenciales* para otras materias, se orientan a problemas de horarios o de necesidad:

- *Nunca fui, las pocas veces que podría haber ido no me dejaban los horarios de trabajo.*
- *Las clases de consulta me parecen muy útiles, pero nunca he ido a ninguna.*
- *Se evacuaron dudas mediante grupo de compañeros*

Un 70% de estudiantes se refirió al *uso de aplicaciones u otros recursos tecnológicos aplicados a la enseñanza*. Las expresiones más comunes indicaban que no se utilizaban:

- *Las aplicaciones de celular sólo se implementan en PyE y Análisis II por lo que no hay un uso general, aunque muy útil en tales casos.*
- *No usamos mucho el celular en otras materias*
- *En álgebra usamos GeoGebra*

- *En cuanto a las aplicaciones de celular, (PyE) fue la única materia (cursada hasta ahora) en la cual se ha implementado esto. La aplicación fue de fácil utilización y permite mayor rapidez en los cálculos.*

Un 10% se refirió a los *conocimientos previos* necesarios para el aprendizaje de distintas asignaturas:

- *No necesitaba utilizar muchos conocimientos de otras áreas para esta materia. Solo álgebra y matemática.*
- *requerí algo de conocimiento del área matemáticas para aplicar en PyE*

Un 15% se expresó sobre la importancia de los *conocimientos sobre PyE para otras asignaturas*:

- *Para las otras materias me sirvió en el caso de administración general ya que usamos métodos estadísticos para el control de calidad, etc., pero no requerí en otras áreas de matemáticas los conocimientos de la cursada*
- *En Ingeniería Mecánica III, usamos muchas herramientas de la asignatura PyE. Un detalle, es que no son correlativas, lo cual surgió de ver ambas asignaturas en paralelo.*

En 2020, bajo el contexto de virtualidad y de ERE, en los porcentajes de respuestas referidas a redes sociales y al uso de aplicaciones no hubo cambios sustanciales, siguiendo el mismo sentido que en años anteriores, en contextos presenciales. Se destacan algunas valoraciones que ejemplifican las respuestas dadas en el formato virtual:

- *Las clases sincrónicas las deje de usar porque me había atrasado con los temas y como sabía que tenía las clases grabadas deje de asistir (porque era una pérdida de tiempo al estar atrasado). Después las demás opciones no utilicé ninguna porque no las necesitaba / no sabían que existían, ejemplo: Instagram, Twitter.*
- *Las plataformas como Instagram y Twitter no las he usado para ninguna asignatura, Facebook lo he usado para una sola asignatura y las aplicaciones para el celular también en una.*
- *Hay materias en las cuales solo nos podemos comunicar con los profesores vía campus y a veces tardan más de dos días en responder (no son en todas las materias así) y cuando la respuesta llega ya se tuvo el parcial o se siguió con la actividad, además no suelen usar otras plataformas para mantenernos informados sobre la cursada.*
- *Instagram y Twitter no tuvieron nada que ver con mi cursada, porque ninguna materia lo propuso. Y Facebook fue usado por una sola asignatura para compartir los videos que teníamos que ver para cada clase y fue bastante engorroso porque la app no es ágil para ese fin, hubiera sido preferible por ejemplo usar un canal de YouTube.*
- *El campus virtual casi en ninguna materia se usó, la gran mayoría usaba el email para consultas. Este espacio se usó solo para subir el material. Con respecto al resto no se usaron directamente.*

Un 40% de los comentarios dados se refirieron especialmente a la utilidad de los encuentros sincrónicos, las siguientes respuestas caracterizan las respuestas dadas:

- *Algunas materias no supieron usar las clases virtuales a modo de suplantar las clases presenciales. No explicaban los temas, solo tenían la opción de leer el apunte subido y si tenían dudas preguntarlas en la clase. En los momentos que no llegabas a leer todos los temas subidos, la clase no servía a modo de aprendizaje. Así mismo, los tiempos para dar los temas no pudieron ser distribuidos de la mejor forma, y así fue como se dieron temas en solo 3 semanas y que estos requerían de mucho más tiempo.*
- *las clases sincrónicas de todas las otras materias me parecieron una pérdida de tiempo, en ninguna materia pude entender los temas en sus respectivas clases.*

7.1.10 Pregunta X

- a) ¿En otras asignaturas has trabajado y has sido evaluado bajo la misma modalidad que utilizamos en la unidad 1 y 2?
- b) Si respondiste SÍ, especifica cuáles son las asignaturas y explica brevemente el tipo de actividad desarrollada

Durante los años 2018 y 2019, el alumnado fue evaluado con un estudio de caso que debieron resolver en grupos (Unidad 1) y con un examen para resolver de a pares “a carpeta abierta” (Unidad 2), tal como se describió en el capítulo 6. En la tabla 18 se describen los resultados de las respuestas dadas cada año:

Tabla 18.

Formatos de evaluación en otras asignaturas comparados con PyE

AÑO	TOTAL DE ESTUDIANTES	SÍ (%)	NO (%)	NO ESTOY SEGUR@ (%)
2018	163	41,1	22,7	36,2
2019	182	38,7	26	35,4
2020	183	25,1	49,7	25,1

Los datos de la tabla 18 revelan que en 2018 y 2019, entre un 38,7% y un 41,1 % esto es, menos de la mitad del estudiantado considera que en otras materias fue evaluado de forma similar que en PyE. Algunas respuestas ilustran las razones dadas:

- *Electrotecnia 2 y en Física 3. La actividad consistía en dar solución a un problema de Ingeniería con las herramientas vistas en la carrera.*
- *Economía, en un trabajo práctico integrador, en una presentación, donde se puede usar un proyector, y se debe ser hábil con el Power Point. Durante este año, en otras materias solo se habla, pero no hay TP formal.*
- *Integración eléctrica 1, tuvimos que diseñar una instalación eléctrica de un edificio entero.*
- *Los casos más remarcables son Análisis 2 (investigación de un tema en específico con relación al cálculo vectorial) y física 2 (aplicación de los temas vistos en la cursada en una vivienda domiciliaria).*
- *Técnicas digitales: síntesis de circuitos que resuelvan problemas específicos de la vida cotidiana por ejemplo un semáforo o un controlador de sistemas de riego*

- *Ingeniería mecánica 2. Hicimos muchos trabajos con exposiciones orales, siendo uno de ellos un trabajo integrador en el que exponemos todos los temas vistos aplicados a un proyecto de ingeniería mecánica (explicamos el funcionamiento de una refinería)*

Las respuestas obtenidas en 2020, en la mayoría de los casos relacionaron con la modalidad de evaluación por cuestionario on line:

- *En Inglés 2 para la corrección de las unidades utilizamos forms.*
- *En la mayoría de las asignaturas que adoptaron esta modalidad para los exámenes se evaluó de la misma forma por medio de cuestionarios vía Campus.*
- *Economía general, Análisis Matemático 2 y Física 2: cuestionarios en el campus, pero enviando un pdf con resolución*
- *Informática 2: cuestionarios de Google*

Algunos grupos de respuestas afirman haber realizado tareas mediadas por otros recursos que son usados en PyE:

- *Física 2, Dispositivos Electrónicos y Análisis matemático 2 utilizan Padlet*
- *En inglés 1 fue mucho padlet y foros para resolver los parcialitos de cada TP y los parciales integradores*
- *En la mayoría de las materias se utilizó el foro como medio para consultar.*
- *Solo en inglés, y no fue un padlet, era un doc. de Google, y estábamos divididos por grupo, y había que elegir entre unos textos, y responder algunas preguntas acerca de ese texto. Donde cada alumno tenía una fila de la tabla, y las*

preguntas estaban en las columnas, entonces cada uno iba respondiendo en su casillero correspondiente. Luego también teníamos que dejar una pregunta para el alumno de una fila abajo, entonces el próximo respondía y preguntaba, y así.

- *Si, en los Beta de Algebra y Análisis I, resolución de exámenes y trabajos prácticos o tareas en el campus.*

7.1.11 Pregunta XI

- a. En qué medida valorás como importantes las devoluciones que los/las docentes de esta cátedra efectuaron a lo largo del año respecto de los trabajos solicitados (tareas, parciales, prácticos, etc.)
- b. Explicá el sentido de tu respuesta

Los datos volcados en la tabla 19 revelan que entre un 88,4 % y un 94,3%, un alto porcentaje de estudiantes, le da importancia a las devoluciones que hacen los/as docentes sobre las tareas académicas.

Tabla 19.

Grado de importancia dado a las devoluciones docentes

Año	Total de estudiantes	Sumamente importante (%)	Muy importante (%)	Importantes (%)	Algo importantes (%)	Nada importantes (%)
2018	163	15,1	39,6	39,6	5,7	0
2019	182	19,9	35,4	33,1	11,6	0
2020	183	23	40,4	27,3	8,2	1,1

En cuanto a las razones dadas, el 50% de las respuestas asociaron devoluciones con *mejora y aprendizaje:*

- *En mi caso es importante la devolución del docente ya que es esencial para saber en qué puedo mejorar como estudiante.*
- *Creo que, para realmente aprender, debe haber una devolución de lo realizado, tanto en parciales como en trabajos, permitiendo ver no sólo que es lo que está bien y lo que está mal, si no el porqué*
- *Sin una respuesta a los trabajos, los alumnos no podemos mejorar y progresar en el aprendizaje de la materia*
- *Sirve para aprender y mejorar*
- *Fue importante para poder corregir aquello en lo que fallé, colaborando así, mucho más a la comprensión de los temas.*
- *Saber cómo viene mi desempeño y en qué mejorar*
- *Hace saber en qué se confundió uno para después mejorar*

En un 30% de las respuestas se definen a las devoluciones asociadas a la *mejora para la concreción de una meta (aprobar)*:

- *En cuanto a las tareas, es importante saber su devolución para estar mejor capacitado para luego realizar los parciales.*
- *Me parecen importantes para poder comprender los errores cometidos en las instancias anteriores al parcial, y no cometerlos en éste.*
- *Desaprobé el primer parcial y gracias a las correcciones pude aprobar el recuperatorio.*
- *me gusta saber los errores que cometí y como podría mejorarlos o si aún está bien si se puede mejorar*

- *Me ayudaron a comprender mejor la materia y a estar mejor preparado para rendir el parcial*
- *Las devoluciones que nos dan son más que nada para que prestamos atención a los errores que cometemos y para que podamos llevar la materia lo más al día posible y no perdernos en el camino.*
- *Administrar el tiempo que debe dedicarle uno a las demás materias y saber en que se debe enfocar a mejorar en la cátedra de probabilidad y estadística; sea un parcial desaprobado, por ejemplo.*
- *Es una materia en la que realmente los contenidos están muy relacionados con temas anteriores y las correcciones fueron muy importantes para concluir el entendimiento de un tema para poder afrontar el tema siguiente.*

En el 40% de las respuestas hay referencias al *rol docente en las devoluciones*:

- *Me agradó la rapidez de la corrección de los parciales.*
- *Es útil la corrección del docente, como un guía para poder avanzar.*
- *la respuesta de las docentes fue la correcta, la que como alumno esperamos del docente a cargo en todas las materias de la carrera.*
- *Gracias a la atención, paciencia y guía de las docentes, logré desarrollar casi todas las tareas impuestas por la cátedra.*
- *Saber en lo que uno se equivoca permite no volver a cometer los mismos errores. Es una de las pocas cátedras donde son tan puntuales con la devolución de los parciales y se toman el trabajo de explicar en qué nos equivocamos.*

- *En una frase que me dijo el profe " Para entender probabilidad hay que cambiar la forma de pensar". Y por cómo me fue, todavía no lo logré.*
- *Es vital que el docente esté cerca del alumno, que integre a los que les cuesta y atienda cualquier inquietud. Contento con el cuerpo docente de mi comisión y las clases de consulta.*
- *Es de gran importancia que los docentes hagan conocer nuestras fallas y deficiencias a la hora de entender conceptos y ejecutar procedimientos para resolver ejercicios.*
- *Considero que las devoluciones que me fueron dadas construyeron parte del conocimiento que me brindó la cátedra, ejemplo de esto es la comprensión de consignas ("a lo sumo "→como mucho). Por otro lado, a la hora de realizar los trabajos las observaciones y fundamentos sobre el tipo de variable también me ayudó a diferenciar los casos en los que se usa una y otra.*

Un 10% de las afirmaciones asocian *el aprovechamiento de las devoluciones en PyE con el uso en el futuro:*

- *Para utilizar profesionalmente*
- *Las correcciones del TP1 fueron de gran ayuda tanto para la correcta demostración del tema como también para la futura realización de presentaciones tanto en el ámbito laboral como de la facultad.*
- *Está bueno para ver las cosas desde otro lado*
- *Nos ayuda a mejorar la presentación y corregir los errores para no repetirlos a futuro, sea en PyE o en otra materia*

Además, un 15% de las respuestas se orientaron a *la calidad de las devoluciones*:

- *En el primer trabajo práctico la devolución fue poco clara.*
- *fueron rápidas y bien detalladas*
- *No eran muy claras las consignas, qué cosas solicitaban, ni las devoluciones del trabajo practico/exposición*
- *No le preste atención a la devolución*
- *No recibí comentarios ni devoluciones, solo la condición de aprobado*

En las valoraciones dadas en 2020 se repitieron algunas justificaciones dadas en años anteriores en similares porcentajes. Aun así, en un 30% de las respuestas se observó una asociación con *la calidad de las devoluciones*:

- *Las correcciones automáticas de los parciales las vi bien explicadas y detalladas.*
- *Lo que destaco es que siempre se mostraron dispuestos y atentos a que entendamos en que nos equivocamos, y no solo en marcar un error.*
- *Te demuestra el nivel de compromiso de los docentes con la asignatura.*
- *Considero que las devoluciones que tuve de los profesores a lo largo del año fueron en su mayor parte claras y concisas y han logrado que entienda mejor los temas desarrollados por la catedra*
- *Respondían las dudas concretas de la gente en los foros para que todos la podamos ver*
- *Las devoluciones me gustan ya que puedo ver claramente en que me equivoque o que contenido debo reforzar. A veces en algunas asignaturas nos dan únicamente la nota y no me gusta mucho ya que no se cuales fueron mis errores.*

Un 50% de las justificaciones referidas a *la importancia del feedback para el aprendizaje*, asociaron las devoluciones del equipo docente con la motivación del/ de la estudiante:

- *Siempre está bueno recibir una retroalimentación por parte de los docentes para mantenerse motivado, más aún en un año como este.*
- *Creo que al hacer una tarea estás esperando la aprobación o no del docente para saber si está bien ya que ahora virtual es más difícil poder consultar con tanta facilidad*
- *Podes aprender mucho al equivocarte y que te den retroalimentación constante.*
- *Es muy importante tener devolución de los docentes para verificar si estamos resolviendo de forma correcta las tareas, por otro lado, al tener una respuesta favorable es motivador para continuar siguiendo el ritmo de la cursada.*
- *Siempre es positivo una buena devolución de los Tps y parciales. Considero que es muy importante la constante comunicación de los docentes con los alumnos, además de que genera un buen ambiente y motiva a seguir estudiando.*

7.1.12 Pregunta XII

- a. Considerás que, para tu proceso de formación, las devoluciones que los docentes de PyE realizaron acerca de las tareas académicas requeridos fueron: Sumamente útiles- muy útiles-útiles-algo útiles -Nada útiles
- b. Explicá el sentido de tu respuesta

Los datos de la tabla 20 describen que un gran número de estudiantes que considera útiles las devoluciones realizadas por el equipo docente de PyE.

Se observa además que un bajo número de estudiantes, entre un 1,7% y un 5%, considera que no son útiles.

Tabla 20.

Nivel de utilidad de las devoluciones en PyE

Año	Total de estudiantes (N)	Sumamente útiles (%)	Muy útiles (%)	Útiles (%)	Algo útiles (%)	Nada útiles (%)
2018	163	11,7	33,3	36,7	3,3	5
2019	182	15,5	34,8	37	11	1,7
2020	183	14,8	37,2	36,1	9,8	2,2

Entre las razones dadas en uno u otro sentido, se repitieron las respuestas al ítem anterior, referida a las devoluciones como conceptualización. Solo un 30% de las respuestas dadas interpretaron la consigna referida al caso puntual de PyE:

- *En mi caso la devolución del docente frente al trabajo nos hizo pensar de otra forma para encarar el trabajo que nos resultó útil*
- *me ayudaron a ver de otra manera el manejo de una base de datos*
- *El profesor nos hizo aclaraciones muy importantes sobre cómo confeccionar una presentación y como mostrarnos delante de la gente a la cual exponemos.*
- *Focalizaban los errores y la manera en cómo resolverlos.*
- *Fueron muy útiles ya que nos ayudaron a terminar de comprender cada uno de los temas tratados durante los trabajos*

Si bien en 2020 las orientaciones de las respuestas fueron en el mismo sentido que en los años anteriores, se agregaron algunas justificaciones. El 20% de las respuestas dadas completan la caracterización sobre la valoración positiva dada a las devoluciones:

- *Las devoluciones pueden ser de dos formas; marcar solo donde está el problema o, marcar donde está el problema y explicar cómo hacer para solucionarlo. En mi opinión, la segunda forma es la más efectiva y es la forma en la que recibí siempre las devoluciones. Noto que todos los profesores con los cuales interactué, les gusta mucho lo que hacen, y eso es un plus que a veces es muy difícil de encontrar.*
- *Porque me permitió relacionar temas y conceptos que pude asociar con otras asignaturas.*
- *Me fueron útiles porque en los parciales del campus pude ver mis errores, y además en clases se pueden preguntar dudas acerca de los mismos.*
- *Para tener seguridad en el avance del trabajo es necesaria la opinión del profesor, también da más ánimos y gusto estudiar una materia en la cual los profesores son atentos con sus alumnos.*

Dentro del pequeño grupo que dio una valoración negativa, las siguientes respuestas representan las justificaciones dadas:

- *Creo que no fueron tan útiles como uno esperaría*
- *No he recibido al momento una devolución relevante.*
- *Casi no leí las devoluciones me fijé solo en las notas*

7.1.13 Pregunta XII

a. Considerás que las devoluciones realizadas por los/as docentes de PyE fueron comprensibles

Sobre el nivel de comprensión de las devoluciones realizada por cada docente, las respuestas obtenidas en la Tabla 21 arrojaron los siguientes resultados:

Tabla 21.

Nivel de comprensión de las devoluciones docentes

Año	Total de estudiantes	Siempre (%)	Frecuentemente (%)	A veces (%)	Pocas veces (%)	Nunca (%)
2018	163	45	46,7	5	3,3	0
2019	182	49,2	39,8	7,7	2,8	0,6
2020	183	57,4	32,2	6,6	1,6	2,2

Entre un 89,6% y un 91,7% de los encuestados, según el año, responden que las devoluciones realizadas por el equipo docente de PyE fueron comprensibles siempre o frecuentemente. Se observa también que el porcentaje más bajo se alcanzó en 2020, en el contexto de virtualidad donde, de todos modos, solo un 2,2% responde que nunca fueron comprensibles.

Respecto de las justificaciones sobre la respuesta dada, las respuestas de 2018 y 2019 señalan algunas características comunes orientadas a la *valoración de la devolución para aprender y mejorar*, a la *valoración para concretar una meta* y a la *importancia del feedback*.

El 60% de las respuestas se orientaron a la *valoración de la devolución para mejorar y aprender*, que se destacan en las siguientes afirmaciones representativas:

- *En mi caso, creo que las devoluciones fueron siempre correctas y comprensibles, ya sea en un parcial, al haber un error de cualquier tipo en un ejercicio, o en el trabajo practico, ya sea un error en la interpretación de este o la falta de gráficos.*
- *Por lo general al resolver algún ejercicio nos muestra la forma de razonar.*
- *Siempre se insiste en la comprensión de los ejercicios resueltos, correctos o no.*

Del 30% de las valoraciones se refirieron a *la importancia del rol docente*, se seleccionaron algunas justificaciones que caracterizan dicho grupo de afirmaciones:

- *Siempre que se realizó una devolución el profesor se tomó el tiempo de explicar hasta que se entendiera*
- *Cada profesor tiene una manera particular de dar las devoluciones a sus alumnos. Pero todos saben cómo llegar al alumno de manera tal que el mismo se lleve un aprendizaje.*
- *Nos remarcaron muchos detalles importantes, además de correcciones conceptuales nos dieron algunos consejos sobre confección de trabajos y exposición.*
- *Siempre guían hacia donde debemos ir, marca el camino a seguir para mejorar*
- *Sí, mi profesor fue un buen comunicador y siempre buscando ejemplos para que yo pueda entender ciertos conceptos.*

El 15% de las respuestas fueron referidas a la *valoración de la devolución para la concreción de una meta*. en ese sentido se seleccionaron algunas afirmaciones que son representativas:

- *Las devoluciones me sirvieron para poder aprobar la materia*
- *Se entendieron los errores cometidos, para no repetirlos en el recuperatorio*
- *Generalmente usé las correcciones que había en las devoluciones, para poder entender o aprender a cómo resolver los ejercicios.*

Las respuestas dadas en 2020 se agruparon con las mismas características que las afirmaciones realizadas por los grupos del 2018 y 2019. Aun así, en el 20% de las afirmaciones aparecieron algunas otras componentes que permitirían explicar las valoraciones que realizó un grupo de estudiantes sobre la comprensión de las devoluciones recibidas en el nuevo contexto de virtualidad:

- *Siempre han buscado la manera de que sean comprensibles.*
- *Las dudas que me fueron surgiendo fueron bien evacuadas, ya sea por cursada sincrónica o vía foro*
- *Especialmente en el foro de consultas previas al parcial, las devoluciones respecto a los ejercicios de la guía me ayudaron mucho para la comprensión y resolución de ejercicios.*
- *La gran mayoría de las veces que obtuve devoluciones o respuestas de consultas sobre algún ejercicio la corrección era comprensible, pero hay veces de que en el mail no se llega a entender del todo, pero es sumamente comprensible.*
- *Siempre que pregunté por los foros o por mensaje privado en el campus, me han contestado en el corto plazo y de manera comprensible*

Dentro de las pocas justificaciones negativas (un 2%) se seleccionaron dos que son representativas para el contexto de ERE:

- *Cuando se preguntaba por dudas sobre ejercicios, las devoluciones eran difíciles de poder entender*
- *Leía las devoluciones solo si estaba aprobado o desaprobado*

Luego de haber realizado la descripción de las percepciones del grupo de estudiantes que participó de la propuesta pedagógica, sobre las características del diseño instruccional implementado y sobre la valoración que le asignaron a los recursos y herramientas utilizadas como mediación tecnológica, en el siguiente capítulo se analizarán las valoraciones del estudiantado sobre su propio aprendizaje en su tránsito por la asignatura y también con relación a otras materias.

Capítulo 8: Percepciones del estudiantado sobre su propio aprendizaje

En este capítulo se intentará hacer una caracterización de las percepciones que el grupo de participantes de la investigación realizó sobre su propio aprendizaje en su paso por la asignatura.

Para ello se analizaron las respuestas dadas por el alumnado que fue parte de la investigación a los ítems de la sección 3 del “autoinforme del estudiante” (en Anexo 3) que fue respondido por cada estudiante luego de haber rendido todos los exámenes y al finalizar el curso.

8.1 Pregunta A

Describí brevemente algunas fortalezas o aspectos positivos que hayas podido identificar en relación con la cursada de esta materia

Las respuestas dadas por cada estudiante respecto de los aspectos considerados positivos en la cursada de PyE fueron agrupadas según una caracterización del tipo de valoración otorgada. En ese sentido se identificaron las siguientes categorías, con sus indicadores:

- i. *Propuesta pedagógica*
- ii. *Material didáctico*
- iii. *Mediación tecnológica*
- iv. *Organización de la asignatura*
- v. *Comunicación*
- vi. *Rol docente*
- vii. *Motivación*
- viii. *Aprendizaje*

i. Propuesta pedagógica

El 72% de los encuestados en 2018 y 2019 se refirieron a las fortalezas de la *propuesta pedagógica* con distintos indicadores como abordaje didáctico, organización, tiempos, uso de organizadores, aplicaciones a la ingeniería. Las siguientes respuestas fueron tomadas como ejemplos que ilustran lo señalado:

→ abordaje didáctico

- *Las explicaciones son claras y comprensibles. Me parece muy buena la idea de hacer repasos en clase de todos los temas vistos al terminar una unidad.*
- *Los contenidos fueron comprensibles.*
- *La modalidad de la cursada teórico-práctica ayuda mucho a entender la materia*
- *Fue fácil seguir la materia*

→ organización

- *El orden de los temas creo que fue el adecuado para poder entender todo de la mejor manera posible.*
- *El orden de los temas y la profundidad es la correcta*
- *“disponibilidad de clases de consulta y fechas de recuperación además de que todos los cursos van a la misma velocidad facilitando el intercambio de alumnos entre horarios si es que no podés llegar a una clase”*

→ el uso adecuado de los tiempos

- *El tiempo asignado a cada práctica*
- *el poder rendir parciales o recuperatorio con otro profesor es muy bueno ya que cuando estamos muy apretado con el calendario académico y se juntan los parciales de otras materias ayuda mucho tener otras fechas para rendir*

→ uso de organizadores/mapas conceptuales

- *Que se hagan resúmenes antes de cada clase de lo visto las cursadas anteriores da una idea acerca del tema que se está viendo y relacionarlo con algún tema siguiente*
 - *los cuadros de las profesoras ayudan a dar un vistazo general a la unidad o tema.*
 - *Me ayudaron mucho los mapas conceptuales de resumen, al terminar cada unidad o tema, brindados por la docente.*
- aplicación de conceptos teóricos al área ingenieril:
- *La cursada, la charla de cómo se usa la probabilidad en el campo de trabajo(eólico)*

ii. Material didáctico

El 62% de las respuestas dadas se refirieron a algunos aspectos positivos acerca del *material didáctico* propuesto por la cátedra señalando algunas características como calidad y facilidad para el acceso. Las siguientes respuestas ejemplifican las afirmaciones realizadas en ese sentido:

- calidad
- *Buen material didáctico. Buen material disponible para apoyarse fuera de clases.*
 - *(Guía) Bien redactada*
 - *Claridad y utilidad del material brindado por los docentes*
- facilidad para el acceso

- *La facilidad para tener acceso al material de la asignatura.*
- *Si faltaba algo se podía encontrar en los módulos teóricos o simplemente en internet.*

iii. Mediación tecnológica

En el 50% de las respuestas sobre las fortalezas que el estudiantado reconoce haber hallado en la cursada, se refiere a la *inclusión genuina de TIC* en la propuesta pedagógica:

- *El uso de tecnologías como aplicaciones hacen mucho más fluida la clase*
- *Poner en práctica aplicaciones del celular*
- *Excelente uso de tecnologías, tales como las redes sociales.*
- *Norma APA para presentación de trabajos digitales*
- *Excelente la app Probability distributions*
- *La forma de comunicación vía Facebook es muy fluida y útil*

iv. Organización de la asignatura

Otro aspecto valorado en forma positiva en el 52% las respuestas es el referido al modo de *organización de la asignatura*:

- *La organización de la cátedra me resultó sorprendente, fue una de las más fieles a las fechas pautadas a comienzos del año (teniendo en cuenta con los paros y feriados)*
- *Plan de estudio y clases organizadas,*
- *Definitivamente se vio que había una planificación muy rigurosa y había muchas herramientas y recursos a disposición*

- *Está muy bien organizada en general. Hay tiempo para practicar y eso ayuda al margen de lo que hubo puede hacer en su casa.*
- *El plan de estudio me pareció muy organizado, como también la profesora y la ayudante al momento de dar los temas en clase, dejando tiempo para tener clases de consulta antes del parcial*
- *Excelente organización por parte de la cátedra presentando material didáctico que ayudó a comprender la materia.*

v. Comunicación

Respecto de la *comunicación docente-estudiante*, un 70% identifica varias fortalezas en el uso de redes sociales y variedad de recursos:

- *El tener varios canales de comunicación con los docentes*
- *Me pareció positivo el tener el contacto a través de las redes sociales ya que a veces el campus no funciona correctamente y por las redes fue posible hacer llegar información de manera más accesible, ej., notas, días en los que no había clase, etc.*
- *Los distintos medios de comunicación.*
- *Redes sociales que comunican información importante*
- *fácil contacto con profesores ya sea por redes sociales o campus, siempre contestan dudas.*
- *La comunicación con los profes era muy buena*

vi. Rol docente

Un 63% de las respuestas obtenidas en 2018 y 2019 se orientaron también a rescatar algunas características del rol docente dentro de la asignatura PyE que, según la percepción de quienes respondieron en ese sentido, propiciarían la motivación para cursar la asignatura. Algunos de los siguientes ejemplos muestran las justificaciones dadas por el estudiantado que se orientan según el nivel de compromiso, la flexibilidad, el acompañamiento, el trato con el estudiantado y el conocimiento disciplinar:

→ Nivel de compromiso

- *Las profesoras brindan el apoyo necesario ante cualquier duda ya sea fuera o dentro del aula*
- *Los profesores están comprometidos, tienen paciencia a la hora de responder una duda y explican claramente.*

→ Flexibilidad

- *La flexibilidad y la buena predisposición de los profesores*
- *Profesores con ganas de enseñar y bien dispuestos a satisfacer dudas*
- *La flexibilidad de los profesores. Este año fue muy difícil, entre tantos inconvenientes con el gobierno y el fallecimiento de la profesora. Aun así, la cátedra dio lo mejor de sí para que llegemos bien formados hasta el final.*

→ Acompañamiento

- *hay varios métodos para contactar al docente, las clases son comprensibles.*
- *El tema de los parcialitos me encantó. Animan al alumno a estudiar y de ese modo ayudan a seguir la materia.*

- *Promueven la participación entre todos los alumnos. Predisposición a la hora de responder consultas.*
- *La relación con el profesor me resultó fundamental para poder entender la materia. Tuvimos muy buena relación con él. Además, supo cómo satisfacer en dudas cuando fueron necesarias y explicó todos los temas perfectamente*

→ Trato con el alumnado

- *Buena predisposición de los profesores tanto en el horario de cursada como fuera*
- *Los profesores tienen una manera de tratar a los alumnos muy buena y divertida*
- *Cursos de pocos alumnos hacen que uno tenga un trato más personal con los profesores y las clases sean más amenas.*
- *Profesor R mantiene un nivel de humor que fomenta el ánimo y hace que la clase no se vuelva aburrida*

→ Conocimiento disciplinar:

- *la profesora derrocha conocimiento y la auxiliar ayuda mucho con la práctica.*
- *bien complementadas las profesoras.*
- *Creo que la principal fortaleza de la cursada es que la profesora es muy clara tanto en la explicación teórica como cuando lo lleva a la práctica.*

→ Empatía

- *profesores con ganas de dar lo que saben y se nota que lo hacen con gusto, ojalá todos los docentes pudieran tener las mismas ganas. Dado que hay una brecha muy grande entre las materias básicas y las de la Carrera.*

viii. Aprendizaje

El 30% de las respuestas sobre las fortalezas se orientó hacia una *reflexión sobre el propio aprendizaje*:

- *obtuve nuevos conocimientos que me ayudaron a aprender nuevas cosas que antes no sabía y entender cosas que antes me parecían difíciles*
- *Esta materia me ayudó a comprender realmente los temas y no hacerlo mecánicamente.*
- *Aprender a interpretar datos estadísticos para saber comprender estadística en la vida cotidiana*

8.1.1 Valoraciones en contexto de virtualidad

La categorización de las respuestas relevadas en 2020 se orientó en el mismo sentido y en porcentajes similares que los obtenidos en 2019 y 2018. De todos modos, a causa de la modificación del contexto por el pase de la presencialidad a la virtualidad, en algunas categorías se agregaron nuevas valoraciones relacionadas con la cursada en contexto. A continuación, se describirán aquellas categorías definidas al inicio del apartado 8.1 que fueron más señaladas con nuevas valoraciones asociadas al contexto de virtualidad:

i. propuesta pedagógica

El 90% de las valoraciones dadas sobre la propuesta pedagógica en el contexto virtual señalan:

- *Clases interactivas*

- *Clases sincrónicas concisas, evaluaciones escalonadas y con tiempos flexibles, avisos vía WhatsApp, tiempos de respuesta breves para consultas en el foro*
- *Más tiempo disponible para el estudio, cuando me ponía a estudiar un tema tenía toda la info y podía unificar clase grabada con los power point, con todo, y hacer un estudio integral del tema. Las consultas en foro, que muchas veces se contestaban rápidamente, y quedaban "archivadas" en el campus para otro compañero o para uno mismo también.*
- *Desarrollo completo del plan de estudio a pesar de los tiempos limitados.*
- *Cursada que puede llevarse a cabo sin complicaciones, teoría bien explicada*
- *Esta todo bien explicado y desarrollado en el campus: el plan de estudio, consignas de los tps y parciales, desarrollo de la materia, bibliografía y material de estudio, la actitud comprometida de los docentes*

ii. Material didáctico

El 70% de las respuestas asociadas a estas categorías se resumen en los siguientes ejemplos:

- *Me parece genial que estén disponibles las clases para poder verlas nuevamente, ya que de esa forma uno puede reforzar conceptos que quizás no vio, o no entendió en una primera lectura. Algo que destaco es poder tener los apuntes impresos, y no tener que estar copiando del pizarrón. En mi opinión, tomar apuntes hace que tenga que dividir mi concentración entre lo que dice el profesor, y lo que tengo que escribir para luego entender lo que dijo el profesor. Para mí lo mejor es un apunte impreso, con lugares para hacer anotaciones concretas.*

- *Material de estudio muy bueno, fue de ayuda tener las clases grabadas y los ejercicios con su resolución y respuesta.*
- *Los Power point fueron fundamental a la hora de entender los temas, también se debe a que ponen ejemplos de todos los temas tratados*
- *Muy buenos recursos (particularmente las clases grabadas por todas las profes subidas en un drive común).*
- *la forma de la cursada fue interesante y fácil de llevar.*

iii. mediación tecnológica

El 60% de las respuestas hizo referencia a esta categoría, según el sentido de los siguientes ejemplos:

- *los PowerPoint que resumían de una forma más amigable el apunte. Y principalmente las clases grabadas.*
- *También las clases sincrónicas y sus grabaciones, para poder volver a verlas siempre que fuera necesario.*
- *Poder adaptarme a las clases en línea*
- *comodidad de cursar en casa, y temas a disposición on line*
- *Poder utilizar en las parciales aplicaciones que acortan los tiempos que conlleva realizar operaciones.*
- *La digitalización y utilización del campus, no sé si venía desarrollando de esa manera años anteriores*

iv. organización de la asignatura

El 68% de las respuestas se expresaron sobre la *organización de la asignatura*, se refirieron especialmente a algunas características del nuevo formato:

- *Cronograma*
- *El plan de estudio, La organización desde el primer día fue muy importante.*
- *Las fechas se presentaron de forma organizada y con anticipación.*
- *El cronograma bien organizado (buen tiempo de anticipación a las fechas de parciales) Subir los temas cada semana (para seguir el hilo de la cursada)*
- *Horarios*
- *muchos horarios de clases, buena organización del calendario*
- *Posibilidad de cursar en otros horarios.*
- *Orden*
- *La teoría está ordenada y fácil de identificar.*
- *Plan de estudio organizado en el campus virtual*
- *Es una de las materias mejor organizadas de las 10 que estoy cursando, no solo el campus, sino también la comunicación, que es muy importante, los exámenes, los trabajos, etc.*

v. *Comunicación:*

Además de haber repetido las valoraciones dadas en 2018 y 2019, el 40% de las respuestas del relevamiento de 2020 identificaron, además, algunos indicadores en referencia a la *comunicación* entre docentes y estudiantes en contexto de virtualidad:

- *clara información, las respuestas a las consultas fueron casi de manera inmediata y muy buenas*

- *muchos medios de comunicación.*
- *Fácil accesibilidad con los profesores mediante medios de comunicación virtual, mucho más rápido que encontrarlos físicamente en la facultad*

vi. *Rol docente*

En cuanto a la valoración dada al *rol docente*, el 95 % se expresó según ilustran las siguientes afirmaciones:

- *En el contexto de esta cursada he podido identificar un gran compromiso por parte de los docentes para la organización de esta, sobre todo en lo que respecta a la preparación del material y a las clases sincrónicas.*
- *Me pareció que fue una de las cátedras que me tocó que se notaba mucho el trabajo de los docentes, desde proponer actividades distintas y tal vez mas livianas para los alumnos, hasta en la organización de las clases, de los materiales. Se agradece mucho*
- *Observé dedicación y buena predisposición por parte de mis profesores.*
- *Considero que la buena atención por parte de los profesores, las guías de ejercicios resueltos, y las notificaciones vía WhatsApp fueron de las cosas que más me sirvieron de esta materia.*
- *Los docentes siempre se comunican con sus alumnos y los escuchan, y no tienen problema en volver a explicar algo si no se comprendió. Los docentes piensan en el alumno*

vii. *Motivación*

Un 30% de las respuestas se refirió a la *motivación* para cursar:

- *las explicaciones fueron bastante buenas y los contenidos de la materia fueron bastantes interesantes ya que se puede aplicar tanto en la vida como en otras materias de la carrera*
- *Me gusto la cantidad de tiempo que se utilizó para la práctica, así como también la predisposición de los profesores ante consultas.*
- *La organización es por lejos una de las mejores entre las 9 materias que yo curso. Avisan todo con antelación, está todo explicado, hay un mapa para guiarse, la verdad que la organización es una de las más grandes fortalezas. Y que ofrecen muchos medios para comunicarse. Entonces eso a mí me motiva a estudiar y aprobar (a diferencia de otras que la verdad, te quitan las ganas por lo mal organizado).*

viii. Estrategias de aprendizaje

El 60% de quienes se refirieron en sus respuestas a *estrategias de aprendizaje*, expresaron opiniones caracterizadas en el sentido de los siguientes ejemplos:

- *Sabía desde el principio que tenía que hacer las tareas y parcialitos para facilitar una nota de aprobación en el parcial*
- *Buenos materiales de estudio y buena comunicación con el docente*
- *buena organización de la materia, casi todos los profes hicieron buen uso de la tecnología, todos los profes están dispuestos a enseñar y a que podamos entender todos los temas.*

8.2 Pregunta C

Describí brevemente algunas debilidades o aspectos negativos que hayas podido identificar en relación con la cursada de esta materia

8.2.1 Valoraciones en 2018-2019

El 73% del estudiantado afirmó no haber encontrado aspectos negativos. Aun así, en algunas de las respuestas obtenidas a esta pregunta (que se relaciona a las debilidades halladas en la cursada durante los años 2018 y 2019) se pudieron identificar algunas características comunes sobre:

- i. *Propuesta pedagógica*
- ii. *Material didáctico*
- iii. *Mediación tecnológica*
- iv. *Organización de la asignatura*
- v. *Comunicación*
- vi. *Rol docente*
- vii. *Motivación*
- viii. *Aprendizaje*

i. Sobre las categorías *propuesta pedagógica*, entre las respuestas dadas por un 5% del estudiantado, se seleccionaron las siguientes:

- *Escasos horarios de consulta*
- *Con respecto al laboratorio (de informática), me hubiese gustado que siga durante toda la cursada.*

- *En mi opinión se podría rendir libre, al igual que la mayoría de las materias de la carrera.*
- ii. Dentro del 4% que le asignó una valoración negativa al *material didáctico*, se seleccionaron algunos ejemplos:
- *Agregaría videos teóricos.*
 - *El material teórico no me resultó de mucha ayuda.*
- iii. Menos del 1% señaló sobre aspectos negativos de la *mediación tecnológica en la propuesta*:
- *Poca utilización de Excel u otros programas de PC para resolver trabajos prácticos.*
- iv. Sobre la *organización de la asignatura*, un 10% identificó algunas debilidades, que son ejemplificadas con las siguientes afirmaciones:
- *Poco tiempo de cursada*
 - *La materia debería ser cuatrimestral, por la cantidad de temas que tiene*
 - *El aula que nos tocó tiene pupitres y es muy incómodo para trabajar con los materiales de estudio (calculadora, celular con aplicación, cuaderno, etc.) se cae todo.*
- v. Sobre la *comunicación y el uso de redes sociales*, las afirmaciones negativas se agruparon en un 15% según el sentido de las siguientes expresiones:

- *El uso de Facebook para esta materia*
- *Algunas dudas que no podía resolver en el momento y debía esperar a la clase siguiente*

vi. Sobre el *rol docente*, no hubo valoraciones negativas.

vii. Tampoco se encontraron respuestas negativas asociadas a la categoría *motivación*.

viii. En cuanto a la categoría *reflexión sobre el propio aprendizaje*, un 10% de las respuestas expresaron que:

- *Algo negativo con respecto a mí con la materia, es la frustración al no poder plantear algunos ejercicios de la guía, darme cuenta de que me cuesta plantearlos y que hace falta algo más que estudiar.*
- *El TP de Estadística en grupo fue el único aspecto negativo del año. Era un trabajo práctico entre 4 personas y terminé haciéndolo yo sola. No recibí ayuda ni siquiera para configurar las páginas del archivo Word con formato APA, teniendo encima que hacerlo sola, gastar energía en perseguir a mis compañeros.*
- *Faltar a clase.*

8.2.2 Afirmaciones en contexto de virtualidad

En las valoraciones realizadas en 2020, la mayoría del grupo relevado afirmó no haber tenido dificultades para cursar la asignatura en formato virtual (“*No rescato aspectos negativos. Estoy muy contento con la cursada*”). Quienes expresaron aspectos

negativos, orientaron sus afirmaciones en el mismo sentido de las realizadas en 2018 y 2019.

Sin embargo, un 5% de las opiniones, hicieron algunas valoraciones negativas relacionadas con el nuevo contexto de ERE. Si bien es un bajo porcentaje, las respuestas dadas son útiles para mejorar nuestra propuesta de enseñanza.

i. Respecto de la *propuesta pedagógica*, las respuestas se orientaban al tiempo asignado a los encuentros sincrónicos, a las dificultades a causa de la nueva modalidad y al formato de los encuentros sincrónicos:

- *Falta de horarios de consulta como en la presencialidad.*
- *El ritmo en que se avanzó con los temas me pareció un poco lento y pausado.*
- *las clases casi que no me fueron útiles en lo absoluto*
- *Una hora de cursada me resulta insuficiente.*
- *La debilidad es que el horario a fin de año en el caso de los lunes se extendió y se me complicaba con otra materia ya que, si bien podía asistir, pero no podía estar toda la clase.*
- *La no presencialidad de la cursada disminuye tiempos de consulta y horas de clase productivas.*

ii. *Material didáctico*

En cuanto a los puntos señalados como negativos referidos al *material didáctico*, las pocas respuestas sobre dicha categoría se expresan en este sentido:

- *Los apuntes generales de unidad (es decir, los de una unidad completa) no eran muy claros, se dificultaba mucho la lectura y comprensión de los temas.*

iii. Mediación tecnológica

Si bien la mayoría de la muestra observada tuvo una opinión positiva (“*No creo que haya nada negativo, es una de las materias que mejor se organizó*”), dentro del 10% que hizo valoraciones negativas, fueron señalados algunos aspectos relacionados con el funcionamiento del campus virtual:

- *El problema de que el campus se podía caer y todo el contenido lo teníamos ahí*
- *Me resultaba difícil encontrar en qué foro debía realizar las consultas al haber tantas solapas en el campus.*
- *El diseño interactivo del campus virtual me resultó más bien confuso en un principio y, luego de acostumbrarme, todavía fue algo molesto. Creo que, manteniendo un diseño sencillo, podría haberse logrado un acceso más eficiente.*
- *A la hora de buscar las clases grabadas, era medio difícil ya que no estaban bien organizadas.*
- *no están todas las clases grabadas en el campus*

iv. *Organización de la asignatura*: un bajo número de estudiantes valoró en forma negativa esta categoría, sin embargo, quienes los hicieron, se refirieron a los *formatos de las evaluaciones*:

- *El carácter secuencial de los parciales aumentaba el nerviosismo. No había posibilidad de rectificar algún error u organizar autónomamente el tiempo otorgado.*
- v. Sobre la categoría *comunicación* no hubo valoraciones negativas.
- vi. Tampoco se observaron respuestas negativas sobre el *rol docente*.
- vii. Las pocas respuestas referidas a la categoría *motivación (10%)* se orientaron a *aspectos afectivos*:
- *La cursada online en general generó incertidumbre, el hecho de no saber si tu esfuerzo valía la pena para poder rendir la materia en esta modalidad. pero pasado los meses todos nos adaptamos*
 - *No puedo salir del distanciamiento con los profesores por la virtualidad.*
 - *la relación más directa con el docente se complica con la virtualidad*
- viii. Dentro del 10% de respuestas negativas, algunas de ellas hicieron una reflexión realizada sobre el propio aprendizaje:
- *Quizás a veces estudiar solo es más complicado, pero cuando estaba en la clase se aclaraban las dudas.*
 - *El mal desempeño que tuve este año en la materia fue exclusivamente por mi culpa y mala organización propia.*

8.3 Pregunta C

Mencioná brevemente algunas FORTALEZAS PERSONALES que hayas podido identificar en relación con el cursado de esta asignatura (por ejemplo, soy perseverante)

8.3.1 Valoraciones en 2018-2019

Las respuestas sobre las *fortalezas personales* que el estudiantado percibe sobre su propia relación con su paso por la asignatura, se identificaron algunas características comunes:

i. perseverancia

ii. capacidad

iii. organización personal

iv. motivación

v. trabajo con pares

vi. estrategias de aprendizaje

i. El 50% de las afirmaciones se relacionaban con la *perseverancia para lograr un objetivo*:

- *Intento e intento e intento*
- *Aunque los resultados no sean los esperados, no rendirse.*
- *Soy una persona decidida y perseverante.*
- *Síiiii!!! ¡Soy perseverante y no me va a ganar!*
- *Perseverante y activa a la hora de consultar dudas y de hacer ejercicios.*
- *Por nada me rindo, me enojo muy fácil cuando algo no me sale, pero nunca lo dejo hasta que me salga.*
- *Perseverante, y explicando a mis compañeros los conceptos me quedaban mejor*

- *No aflojar con la meta de la Aprobación Directa por no haber podido preparar bien un parcial.*
- ii. Un 36% de las respuestas estuvo orientado a la *capacidad para aprender*:
- *En Capacidad de deducir y conectar conceptos*
 - *Rápida comprensión de los temas*
 - *Analizo los ejercicios sin resolver mecánicamente*
- iii. Un 45% de las justificaciones dadas se referían al aspecto de *organización personal*:
- *Organicé mis horarios para poder estudiar en forma ordenada todas las materias que cursé*
 - *Trato de organizarme para tener tiempo de estudiar en el medio de otras materias*
 - *A pesar de la cantidad de materias cursadas logré con esfuerzo organizarme para poder comprender y dar bien la materia.*
- iv. Un 40% importante de respuestas se orientaron a señalar la propia *motivación* para aprender:
- *ganas de estudiar*
 - *Me di cuenta de que mis posibilidades de aprendizaje son infinitas*
 - *Me interesa mucho el tema de las probabilidades, además que lo voy a necesitar en algún futuro.*
 - *Le dedique tiempo a la práctica hasta terminar de entender y fijar conceptos*
 - *Que me gustaron los temas entonces no me costaba ponerme a estudiar*

- *Ganas de promocionar, dedicación, entrar a clase 2 horas antes para estudiar, no faltar*

v. Otra característica común al 25% grupo de respuestas dadas fue la *importancia de los pares* para aprender:

- *Estudiar con pares*
- *Prestar atención en clase y respetar cuando hablan los compañeros*
- *El buen grupo de alumnos ayuda mucho en la resolución de ejercicios.*
- *Motivación de compañeros, ayuda de los mismos con resúmenes o ejercicios*
- *Trabajo en grupo, y reunirme con compañeros a estudiar en los momentos que se pueda.*
- *Motivación de compañeros, ayuda de los mismos con resúmenes o ejercicios*
- *Trabajo en grupo, y reunirme con compañeros a estudiar en los momentos que se pueda.*
- *Formé un grupo de estudio con el que pude prepararme con tiempo para rendir*

vi. El 40% de las respuestas señaladas como fortalezas personales fueron aquellas relacionadas con las *estrategias de aprendizaje*:

- *En el primer parcialito me fue mal y cambié mi forma de estudiar y aprobé el resto.*
- *Soy responsable, nadie te obligaba a trabajar en clase estaba en uno hacerlo o no*

- *Tomo muchos apuntes adicionales en clase.*
- *Le dedico tiempo a la práctica hasta terminar de entender y fijar conceptos*
- *Suelo estudiar mucho y trato de comprender los temas en lugar de estudiarlos de memoria.*
- *Soy de copiar absolutamente todo lo visto y escuchado en clase, agregando acotaciones propias, con mis palabras*
- *Consulta constante en clase en caso de ser necesario*
- *Aprender de los errores cometidos.*
- *Entiendo fácil los temas, y cada vez que no lo entiendo, pido que aclaren mis dudas*
- *Trato de no faltar a las clases*
- *A pesar de que había temas que me costaba entender completamente, busqué más información, y realicé todos los ejercicios de las guías*

8.3.2 Valoraciones en contexto de virtualidad

Las respuestas dadas a este ítem no difieren de las afirmaciones expresadas en los dos años anteriores y no se observan valoraciones relacionadas exclusivamente con el contexto de ERE.

8.4 PREGUNTA D

Mencioná brevemente algunas DEBILIDADES PERSONALES que hayas podido identificar en relación con el cursado de esta asignatura

8.4.1 Valoraciones en los años 2018-2019

Se tomaron las categorías definidas en el ítem anterior (*i. perseverancia, ii. capacidad, iii. organización personal, iv. motivación, v. trabajo con pares, vi. estrategias de aprendizaje*) para clasificar las respuestas obtenidas sobre las debilidades personales que consideran los estudiantes que poseen en relación con la asignatura. En ese sentido, se identificaron algunas características comunes en distintas respuestas:

i. Un 15% de quienes respondieron se refirió a la perseverancia

- No le tomé mucho tiempo de estudio a la materia por tener otras materias (el mismo día, inclusive)*
- Soy vago, a veces llego con sueño a las clases.*

ii. Un 10% respondió en sobre su capacidad para llevar adelante la asignatura:

- Me costó el primer parcial*
- Soy demasiado exigente a veces*
- Le suelo dar más importancia a otras materias que se me dificultan más, como física 2.*

iii. Un 20% se refirió también a la organización personal

- debo administrar mejor mis tiempos*
- A fin de año se hizo difícil la organización*

- *Un poco desordenado, me hubiese gustado poder organizarme mejor en esta materia, ya que sentí que pude haber aprendido un poco más.*
- *Suelo estar muerto físicamente los días de cursada de esta materia*
- *Al cursar tantas materias una debilidad fue la desorganización*

iv. Un 15 % se expresó sobre aspectos asociados a la *motivación*:

- *me cuesta sentarme y concentrarme a estudiar una materia pensando*
- *No poder asistir a las clases de consulta, poco tiempo para el estudio (hay más materias en el año para el estudiante), y la fatiga, habiendo días en el que al salir tarde y con cansancio, es mejor no ir, porque no se entendería mucho y hace pensar que los temas son incomprensibles, cuando en realidad no son así, pero uno simplemente ese día ya no tiene ganas de hacer nada.*
- *Levantarme temprano para ir a cursar la materia.*

v. El 5% respondió sobre la dificultad del *trabajo con pares*:

- *Trabajo con los compañeros de clase.*

vi. Sobre las *estrategias de aprendizaje* se expresó el 20%:

- *Nervios al momento del parcial*
- *No le tome mucho tiempo de estudio a la materia por tener otras materias (el mismo día, inclusive)*
- *Me daba pereza quedarme hasta el final de la clase.*

- *Me cuesta mucho arrancar a hacer las guías, pero una vez que entiendo las hago enteras*
- *Me saturo con otras materias*

8.4.2 Respuestas en contexto de virtualidad

En el mismo sentido que en los ítems anteriores, en las respuestas dadas en 2020 se repetían las valoraciones nombradas en los períodos 2018 y 2019. Aun así, tomando en cuenta las categorías del ítem anterior (*i. perseverancia, ii. capacidad, iii. organización personal, iv. motivación, v. trabajo con pares, vi. estrategias de aprendizaje*) se identificaron algunas características propias del contexto de virtualidad.

Sobre las categorías i y ii, no se observaron respuestas asociadas al contexto particular.

iii. Más de la mitad de las respuestas se manifestaron sobre la *organización personal*, a partir de distintos indicadores identificados:

→ Sobre el *manejo de los tiempos*:

- *No lo noto como una fortaleza, pero el hecho de no tener que viajar hasta el campus hace que uno esté más descansado para las clases*

→ Otra de las características nombradas fue la *adaptación*:

- *Considero que hubo que poner un gran empeño de nuestra parte para poder adaptarnos a la situación actual y también desarrollar un crecimiento individual bastante importante.*

→ Más de la mitad de las respuestas se refirieron a la *organización personal*:

- *Pude desarrollar más la forma de organización para estudiar, poder ampliar mi forma de búsqueda de información*
- *En este tiempo de pandemia, esta cursada la pude seguir ya que los materiales, las clases, y todo lo demás me ayudaba a entender los contenidos de una manera sencilla*

iv. Un 60% de las respuestas dadas pueden asociarse a la *motivación* en el contexto de ERE, según distintos indicadores:

→ *Sobre fortalezas personales*

- *La cursada de PyE, ágil, bien organizada y con los tiempos y recursos adecuados, contribuyó mucho a mi entusiasmo en el estudio y a interesarme realmente en los temas que se dictaban. Fortaleció la confianza en mi capacidad de preparar una materia autónomamente sabiendo que contaba con los recursos necesarios, bien administrados, y con la ayuda de los profesores si surgían dudas en el proceso.*
- *Tranquilo, positivo, la cuarentena mentalmente molestó a mucha gente, pero yo me mantuve tranquilo y creo que eso fue lo que hizo que me desarrollara bien en la materia, más allá del esfuerzo o capacidad que pueda tener*
- *Me note más activo con respecto a la participación en clase y en la resolución de ejercicios.*
- *Me concentro mucho a la hora de estudiar, entonces el tiempo empleado sumado a los materiales en línea, me permitían ser más eficiente.*

→ *Sobre el interés*

- *En mi caso, logré entender rápidamente los contenidos. Nunca había tenido una materia así y me encantó. Todo es muy claro y razonable.*
- *Interés en los temas propuestos. Relación de estos temas, con otras situaciones de mi vida (ejemplo: relacioné varios temas, sobre todo los de la primera parte del año con el entrenamiento que tuve años atrás para rendir exámenes nacionales o internacionales en la olimpiada de matemática).*
- *Me di cuenta de que (en esta materia), no sé si es que me gusta o si soy buena, pero que me entretiene hacer los ejercicios, eso sí.*
- *En mi caso, logré entender rápidamente los contenidos. Nunca había tenido una materia así y me encantó. Todo es muy claro y razonable.*
- *Me gusta entender los conceptos y herramientas de la probabilidad o la estadística porque, me resulta sumamente interesante de aplicar a la vida diaria y así entender que ciertas cosas que parece no regirse por ningún patrón, en realidad si se pueden esquematizar, predecir y no es todo a la suerte.*

v. *Trabajo con pares:* solo un 2% de respuestas al respecto en este ítem que estén relacionados especialmente con la situación de virtualidad.

- *Al cursar esta materia me ayudó mucho tener un buen grupo de estudio y ser perseverante*

vi. Un 30% señaló como fortaleza a las *estrategias de aprendizaje* en el contexto de virtualidad:

- *Este año me vi obligado a no estudiar solo para los exámenes, sino que como las clases no fueron totalmente teóricas, trataba de organizar mi tiempo para poder estudiar los power point antes de los encuentros, eso me ayudo a*

dosificar el estudio y no estudiar todo antes del parcial como hacía en años anteriores.

- Me sirvió porque comprendí que la probabilidad y estadística es mucho más amplia de lo que me imaginaba, y también me sirvieron algunos conceptos que me permitieron comprender temas de otras materias, no tanto por una fórmula en específico sino más bien por el significado.*
- Siempre traté de comprender los temas completamente, y consideré esta materia interesante lo que me motivó a llevar a cabo una buena cursada.*
- Disfrute muchísimo la asignatura, y tenía muchas ganas de seguir aprendiendo, por lo tanto, destinaba mucho tiempo para estudiar.*
- Me gustan las materias que toman situaciones de la vida real y le encuentran un sentido científico. Ya sea esta materia, como física. (me resultan más interesante)*
- Soy capaz de entender los conceptos básicos de cada materia, luego profundizo con Búsqueda en Red/web, materiales de cursada*

8.5 PREGUNTA E

¡Última pregunta! Nos gustaría saber si se te ocurre alguna sugerencia para mejorar la experiencia de enseñanza y de aprendizaje en el contexto de esta asignatura para cohortes venideras

8.5.1 Sugerencias en 2018-2019

Un 40% del estudiantado respondió este ítem de los cuales, la mitad expresó que no tenía sugerencias. Entre las sugerencias que, dadas para mejorar el aprendizaje de la

asignatura, según su percepción y a partir de la experiencia, se observan algunas características comunes que se agrupan en dos de las categorías nombradas en ítems anteriores: *propuesta pedagógica* y *material didáctico*.

Un 25% de las respuestas se refirieron a la *propuesta pedagógica*:

- *Dar más atención a la primera parte de estadística, ya que al afrontar el primer TP no me sentía preparada para resolverlo*
- *Aplicaciones de conceptos de probabilidad a contextos más amplios (la mayoría correspondía a procesos comunes a la ingeniería industrial y había muy pocos ejemplos de otras especialidades)*
- *Más tps, pero más cortos y que tengan que ver con ingeniería*
- *Me gustaría que la materia fuese cuatrimestral con la misma carga horaria que la anual que tenemos actualmente. Es una picardía que sólo se dicten dos horas y media por semana a lo largo de un año.*
- *Sería bueno que puedan empezar a implementar vídeos de YouTube para brindarnos más herramientas. Más allá de que nosotros mismo podemos buscar en la web, lo que a mí me paso personalmente era que no sabía que vídeo me podía servir y cuál no, y mirando todos los vídeos que no me servían perdía tiempo de estudio. Entonces pienso que sería una buena idea que ustedes seleccionen algunos vídeos que sean útiles para la comprensión de los temas o también vídeo en los que se realizan ejercicios de la cátedra. Esta opción me parece más útil en cuanto a los últimos temas de la cátedra.*

En cambio, el resto de las respuestas se orientaron a la categoría *material didáctico*:

- *Ejercicios resueltos para consulta*
- *Sería bueno tener acceso a algunos ejercicios/parciales resueltos por los profesores a la hora de resolver las guías de ejercicios y/o estudiar para los parciales. Ya que a veces no basta con sólo tener las consignas y la respuesta escrita si no sabemos cuáles son los procedimientos para resolver bien los ejercicios. En mi opinión, de esta forma se logran comprender más profundamente algunos temas.*
- *Cambiar los apuntes teóricos*

8.5.2 Sugerencias en contexto de virtualidad

En el 2020, del 40% de quienes respondieron el ítem sobre sugerencias, la mitad consideró que no eran necesarias mejoras a la cursada. Del resto de las respuestas se identificaron expresiones referidas a las categorías *propuesta pedagógica*, *mediación tecnológica*.

En cuanto la *propuesta pedagógica*, un 30% hizo sugerencias en distintos sentidos:

- sobre las *tareas académicas* señalaron:
 - *Hacer una o dos tareas grupales a principio de año, para tener al menos el contacto con compañeros como en otras materias y hacernos preguntas entre nosotros. Si sigue el modo virtual, porque en forma presencial puedo conocer personalmente a mis pares y armar un grupo para beneficio mutuo.*
 - *Poder relacionar más los temas con alguna noticia actual. Por ejemplo, la tarea de la unidad 2 con los falsos negativos y falsos positivos.*

→ Se expresaron también al *material didáctico*:

- *Me gustaron mucho los videos que realizaban, me ayudaban a no desconcentrarme. muchos muy buenos,*
- *Sería muy positivo poder tener todas las guías resueltas. Basándome en mi experiencia, en las últimas unidades nos brindaron las guías resueltas y todo fue más sencillo.*

→ Respecto de la categoría *mediación tecnológica* señalaron los *encuentros virtuales*:

- *Como mencioné antes, que en lugar de dos clases de una hora sea una sola de dos.*
- *Que sea obligatorio que los alumnos tengamos por lo menos una foto en el perfil de Zoom si no usan las cámaras. Así saber quiénes son los que participan. Me ayudaría a identificar posibles buenos compañeros de grupo de estudio.*
- *Agregar clases de consultas donde los alumnos de diferentes grupos se junten y resuelvan ejercicio planteados por el docente y se pueda abordar cada tema visto.*

8.5.3 Valoración positiva sobre la asignatura

Además de las sugerencias que se presentaron precedentemente, en el 80% de las respuestas dadas a la pregunta E, se observaron valoraciones positivas sobre la asignatura, tal como ejemplifican las siguientes respuestas seleccionadas:

- *La cátedra de PyE es excelente*
- *Es la segunda vez que curso la materia (en 2019 la dejé por falta de tiempo, no llegue a rendir el segundo parcial) y sinceramente, EN ESTA MATERIA, no*

encuentro grandes diferencias entre la cursada presencial con el modo virtual, y eso creo yo que es gracias a la gran organización que tiene la materia y los profesores.

- Ya de por si el año pasado era una de las materias con mejor organización, y este año, con el tema de la virtualidad, fue la que más destacó en este sentido, no se me ocurre algún punto a mejorar, muchas gracias por el esfuerzo de parte de los profesores.*
- Fue una excelente cursada, estoy muy orgulloso del enorme trabajo realizado por mis docentes, como al ser la primera vez en un entorno 100% virtual manejaron la situación de la mejor manera, hicieron todo muy ameno, y me ayudaron a entender la materia. No se me ocurre exactamente que puede ser para mejorar.*
- Fue una de las materias más fáciles de llevar en este contexto de pandemia siempre atentos los profes a consultas y demás cosas, la comunicación fue muy clara, siempre se sabía que había que hacer y como para aprobar y promocionar no como en otras materias que no estaban claras las condiciones. hicieron ejercicios en las clases sincrónicas, que son de muchísima importancia para entender los contenidos y poder enfrentar distintos problemas. Me quede muy contenta en como gestionaron la virtualidad.*

Para finalizar esta descripción, resulta importante expresar que el análisis de las respuestas recibidas en los años 2018 y 2019 permitió hacer una evaluación sobre la propia práctica docente para ajustar la propuesta en 2020. Además, haber recibido un gran número de valoraciones positivas cada año, más allá de representar un halago para

el equipo docente, permite confirmar la viabilidad de la propuesta académica en ambos formatos de aula extendida: presencial y virtual.

Capítulo 9: Resultados sobre motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico

En este capítulo se pretende responder uno de los objetivos de investigación planteados, esto es, describir *aspectos motivacionales y uso de estrategias de aprendizaje del estudiantado de PyE*.

Para ello, en las páginas siguientes, se analizarán los datos obtenidos a partir de la administración del cuestionario CEVEAPEU que fue respondido por estudiantes de PyE al finalizar la implementación de la propuesta en cada uno de los ciclos lectivos (2018, 2019 y 2020). Dicha información posibilitó analizar las estrategias de aprendizaje y los aspectos motivacionales del alumnado en el contexto donde se desarrolló la intervención. Este cuestionario fue implementado en diciembre de cada año, luego de haber realizado todas las actividades académicas de la cátedra y al finalizar del ciclo lectivo.

A partir del análisis de los datos obtenidos se pretende describir el uso de estrategias y autorregulación del aprendizaje de las y los estudiantes, en el contexto donde fue desarrollado el trabajo de campo.

9.1 Análisis de resultados

En las siguientes páginas se analizará información correspondiente a las respuestas dadas por 528 estudiantes a cada uno de los 88 ítems del cuestionario CEVEAPEU en los años 2018, 2019 y 2020.

En un primer análisis se realizará una descripción de los tipos de estrategias propuestas en el instrumento, recurriendo para ello a las medidas resumen obtenidas para cada categoría. Para dar respuesta se consideraron las categorías propuestas por Gargallo López et al. (2009) agrupadas según tipo de estrategia, tal como describe la tabla 22:

Tabla 22.

Tipos de estrategias del cuestionario CEVEAPEU

	Estrategias motivacionales Componentes afectivos
Estrategias afectivas, de apoyo y control	Estrategias metacognitivas Estrategias de control de contexto, interacción social y manejo de recursos
Estrategias relacionadas con el procesamiento de la información	Estrategias de búsqueda y selección e información Estrategias de procesamiento y uso de la información

Para la lectura e interpretación de la información obtenida se debe tener en cuenta que las respuestas a cada ítem del cuestionario CEVEAPEU varían entre 1 y 5, puntuación que está relacionada con el grado de acuerdo respecto de la afirmación cada ítem (desde el valor más bajo, 1 -totalmente en desacuerdo- y aumentando la valoración hasta 5- totalmente de acuerdo-). Si bien las variables son del tipo cualitativas, al asignar un puntaje según nivel de la respuesta y realizar un promedio entre los valores obtenidos para cada ítem, es posible dar una interpretación a los promedios obtenidos. En la Tabla 23 se hace una clasificación al respecto:

Tabla 23.

Interpretación puntaje promedio para categorías del cuestionario CEVEAPEU

PUNTAJE PROMEDIO (PP)	INTERPRETACIÓN DEL PUNTAJE
PP < 1,5	MUY BAJO
1,5 ≤ PP < 2,5	BAJO
2,5 ≤ PP < 3,5	INTERMEDIO
3,5 ≤ PP < 4,5	ALTO
PP ≥ 4,5	MUY ALTO

En el siguiente apartado se describirán los puntajes promedio y desvíos de las estrategias de 528 estudiantes que participaron de la experiencia. Este análisis inicial no solo permitirá clasificar los puntajes según las estrategias categorizadas en la Tabla 1 (Capítulo 4), sino que también posibilitará explorar cuáles son las estrategias que presentan puntajes más homogéneos y en cuáles se observa mayor variabilidad. Luego, para estas últimas, se realizarán comparaciones entre los puntajes obtenidos en cada uno de los dos contextos: 2018-2019 donde se implementó la propuesta de aula extendida bajo una modalidad b-learning y en 2020, ciclo que se desarrolló en formato virtual.

9.1.1 Sobre las estrategias motivacionales y afectivas

A partir de la clasificación propuesta por Gargallo López et al. (2009), primero se describirá el comportamiento del grupo referido a componentes afectivas y estrategias motivacionales del total de estudiantes que participaron de la propuesta en los años 2018, 2019 y 2020. Estas últimas, a su vez, se dividen en dos subescalas, como son las componentes externas y componentes internas.

De los valores observados en la tabla 24 se puede hacer una descripción de las medidas obtenidas para cada estrategia según la clasificación de los puntajes dados en la Tabla 23.

Tabla 24.

Medidas resumen sobre estrategias afectivas y componentes motivacionales

SUBESCALAS	ESTRATEGIAS	PUNTAJE MEDIO	D.E.	C.V. (%)
COMPONENTES INTERNAS	Motivación intrínseca (1-2-3)	4,00	1,39	34,98
	Atribuciones internas (10-11-14)	3,97	0,96	24,18
	Autoeficacia y expectativas (15-16-17-18)	4,14	0,80	19,32
	Inteligencia como modificable (19-20)	3,06	0,82	26,83
	Valor de la tarea (6-7-8-9)	3,97	1,69	42,52
COMPONENTES EXTERNAS	Motivación extrínseca (4-5)	1,86	1,68	94,93
	Atribuciones externas (12-13)	2,47	1,51	61,28
COMPONENTES AFECTIVAS	Estado físico-anímico positivo (21-22-23-24)	3,48	1,06	30,57
	Control de la ansiedad (25-26-27-28)	3,01	1,30	43,07

Nota. Los colores de las celdas de puntajes medios corresponden a la clasificación realizada en la tabla 22. D.E.: desvío standard. CV: coeficiente de variación.

Dentro del grupo de COMPONENTES INTERNAS, se observa (en color verde) una puntuación alta para la motivación intrínseca, las atribuciones internas, la autoeficacia y expectativas, como así también una valoración intermedia para el caso de la percepción de la inteligencia como modificable (en color amarillo). La estrategia de mayor valoración fue la referida a la de autoeficacia y expectativas, alcanzando un puntaje promedio alto de 4,14 mientras que la de menor puntuación (en color rojo) fue la referida a los ítems referidos *a la inteligencia como modificable, con un puntaje intermedio de 3,06*. Respecto de la dispersión en las puntuaciones, los coeficientes de variación (CV) indican que hay más dispersión en las respuestas sobre valor de la tarea (CV=42,52%) aunque la valoración en promedio sea alta.

En cuanto a las COMPONENTES EXTERNAS, se observa una valoración promedio baja tanto en *la motivación extrínseca* como en las *atribuciones externas* (entre 1,86% y 2,47%), sin embargo, hay una alta variabilidad que queda en evidencia con coeficientes de variación entre 61,28% y 94,93%.

En cambio, en las COMPONENTES AFECTIVAS, tanto para estrategia *estado físico-anímico positivo* como para *control de la ansiedad*, los puntajes promedios indican una valoración media con variabilidad explicada entre el 30,57% y 43,07%.

En resumen, dentro del grupo de ESTRATEGIAS MOTIVACIONALES y AFECTIVAS, las que presentan menor variabilidad son aquellas referidas a *autoeficacia y expectativas* (CV:19,32 %), siendo a la vez las que recibieron valoraciones más altas.

9.1.2 Estrategias metacognitivas, de apoyo y control del contexto

El grupo de ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS, DE APOYO Y CONTROL DEL CONTEXTO se divide en tres subgrupos: *estrategias de organización, estrategias de*

autocontrol y control del contexto e interacción social. En la tabla 25, se describen los puntajes de cada subescala para el total de estudiantes que participaron de la propuesta en los años 2018, 2019 y 2020.

Tabla 25.

Medidas resumen de puntajes obtenidos para estrategias metacognitivas, de apoyo y control en 2018-2019-2020

SUBESCALAS	ESTRATEGIAS	MEDIA	DESVÍO	CV (%)
ESTRATEGIAS DE ORGANIZACIÓN	Conocimiento de objetivos y criterios	4.03	0.91	22.49
	Planificación	2.92	1.14	38.88
ESTRATEGIAS DE AUTOCONTROL	autoevaluación	3.61	0.95	26.31
	Control y autorregulación	3.98	0.91	22.82
CONTROL DEL CONTEXTO E INTERACCIÓN SOCIAL	Control del contexto	3.65	1.04	28.43
	Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros	3.57	1.25	35.02

Nota. Las celdas correspondientes a los puntajes medios se clasificaron en colores según la tabla 22. D.E.: desvío standard. CV: coeficiente de variación.

En la subescala **ESTRATEGIAS DE ORGANIZACIÓN** se observa una disparidad en las valoraciones de las estrategias: se le asignó una valoración alta a *conocimiento de objetivos y criterios* y una puntuación baja a *planificación*.

Todas las **ESTRATEGIAS DE AUTOCONTROL** y las de **CONTROL DE CONTEXTO E INTERACCIÓN SOCIAL** recibieron valoraciones altas con baja variabilidad (entre un 22,82% y un 35,02%).

En resumen, dentro de las componentes METACOGNITIVAS, DE APOYO Y CONTROL DEL CONTEXTO, la estrategia *Conocimiento de objetivos y criterios* obtuvo la mayor puntuación junto con la variabilidad más baja mientras que la valoración de la estrategia *planificación* fue la más baja con mayor variabilidad que el resto de las estrategias del grupo.

9.1.3 Sobre las estrategias de manejo de la información

Según la escala propuesta por Gargallo López et al. (2009) la subescala ESTRATEGIAS DE MANEJO DE LA INFORMACIÓN se divide en 5 grupos: *búsqueda y selección de la información, incorporación de la información, procesamiento de la información, almacenamiento de la información y uso de la información.*

En la tabla 26 se resumen los valores promedio el desvío y el coeficiente de variación de cada una de las categorías observadas:

Tabla 26.

Medidas resumen de puntajes obtenidos en estrategias de manejo de la información en 2018-2019-2020

GRUPOS	ESTRATEGIAS	MEDIA	DE	CV
BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información	3.26	1.15	35.27
	Selección de información	3.28	1.12	34.26
INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN	Adquisición de la información	3.97	0.94	23.74
	Organización de la información	3.28	2.51	76.60
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	Elaboración de la información	3.97	0.94	23.74
	Personalización y creatividad, pensamiento crítico	1.04	1.04	100
ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	Simple repetición	2.31	1.13	48.78
	Memorización. Uso de recursos mnemotécnicos	2.79	1.31	46.81
USO DE LA INFORMACIÓN	Manejo de recursos para utilizar eficazmente la información	3.47	1.13	32.61
	Transferencia. Uso de la información	3.5	0.96	27.42

Nota. Las celdas correspondientes a los puntajes medios se clasificaron en colores amarillo, rojo y verde según la tabla 22. D.E.: desvío standard. CV: coeficiente de variación.

Luego de la observación y análisis de los resultados obtenidos se reconocen algunas particularidades:

- Se observa una valoración intermedia para el grupo de ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE LA INFORMACIÓN con una variabilidad de entre 34,26% y 35,27% según indican los CV.
- El grupo de ESTRATEGIAS DE INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN obtiene valoraciones medias y altas con una variabilidad oscilante: las de

- valoraciones altas tienen menos variabilidad que las que obtuvieron valoración media.
- En cuanto al grupo de ESTRATEGIAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, se observa un comportamiento dispar: la estrategia *elaboración de la información* recibió un puntaje alto con baja variabilidad, en cambio, la estrategia referida a *personalización y creatividad, pensamiento crítico* obtuvo muy baja valoración (1,04) con una dispersión muy grande (CV: 100%).
 - El grupo de ESTRATEGIAS DE ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN presenta comportamientos similares con puntuaciones medio-baja. Si bien la estrategia *simple repetición* tiene una puntuación un poco más baja que la de *memorización y uso de recursos mnemotécnicos*, ambas presentan la misma variabilidad.
 - En cuanto al grupo de ESTRATEGIAS DE USO DE LA INFORMACIÓN se puede observar que tienen valoraciones medias, con una variabilidad similar, más baja que en el grupo de estrategias de almacenamiento de la información.
 - Resumiendo, en el grupo de ESTRATEGIAS DE MANEJO DE LA INFORMACIÓN las referidas a *adquisición de la información y elaboración de la información* se destacan por haber obtenido la valoración más alta (3,97%) y la menor variabilidad (23,74%)
 - Dentro del mismo grupo de estrategias, las referidas a *Personalización y creatividad, pensamiento crítico* obtuvieron el puntaje más bajo (1,04%) con una variabilidad del 100%.

9.2 Uso de estrategias en aula extendida comparadas en dos contextos

El modelo de aula extendida fue implementado en dos contextos distintos: bajo una modalidad b-learning puesta en marcha durante los ciclos lectivos de 2018 y 2020 y en una modalidad totalmente virtual implementada durante el 2020. Estos contextos diferentes habilitaron la necesidad de un análisis comparativo sobre el uso de estrategias del estudiantado de PyE en ambas situaciones.

Si bien la investigación se llevó a cabo durante 2018, 2019 y 2020, en el último año, a raíz del contexto de pandemia, la modalidad de cursada se vio afectada por la necesidad de un formato virtual de enseñanza y adoptando una modalidad de ERE. Aunque no hubo mayores modificaciones en la mayoría de las tareas académicas, las clases presenciales semanales (de 120 minutos) se transformaron en encuentros virtuales sincrónicos también de frecuencia semanal con menor duración (variando en un rango de 40 a 60 minutos). A la vez, se agregaron herramientas para la comunicación como son los grupos de WhatsApp.

Por tal razón resultó interesante analizar si el uso de estrategias, luego de la implementación del diseño pedagógico de aula extendida en ambas modalidades, presenta diferencias significativas.

Para poner a prueba dicha afirmación se aplicó una prueba de hipótesis de comparación de medias de poblaciones independientes, tomando las respuestas de 345 estudiantes correspondientes a los cursos de los años 2018-2019 versus los datos relevados de la muestra de 183 estudiantes que cursaron en modalidad ERE en 2020, a causa de la situación de pandemia por COVID-19.

A continuación, se presentan los resultados de las pruebas realizadas para cada uno de los ítems del cuestionario CEVEAPEU, correspondientes a cada grupo de estrategias:

- i. motivacionales y afectivas
- ii. metacognitivas, de apoyo y control del contexto

iii. relacionadas con el manejo de la información.

La tabla 25 muestra los resultados de la comparación de puntajes promedios en los dos grupos observados, la diferencia entre dichos puntajes y el valor de p que permite concluir, para cada estrategia, si la diferencia resulta significativa (o no) en términos estadísticos. Se considera que hay una diferencia significativa entre puntajes promedios, en aquellos ítems donde el valor de p (p-value) resultó menor al 0,1. Para valores de p menores a 0,05 se considera de una alta significatividad.

9.2.1 Comparación de estrategias motivacionales y afectivas

En la tabla 27 se muestran los resultados obtenidos de los puntajes medios correspondientes a las ESTRATEGIAS MOTIVACIONALES Y AFECTIVAS, la diferencia entre los puntajes promedio de cada año relevado, y el p-value correspondiente a las pruebas t de Student de comparación de medias entre los ciclos 2018/19 y 2020.

Tabla 27.

Comparación de puntajes medios entre cohortes 2018/19 y 2020.

Estrategias	Subescalas	ítem	S*	Media 2018-2019	Media 2020	Dif Medias	p- valor
Componentes internos	Motivación intrínseca	1	(=)	4.02	3.97	0.06	0.41
		2	(↓)	4.17	3.99	0.17	0.02
		3	(=)	3.87	3.91	-0.04	0.58
		Total		4.02	3.96	0.06	0.40
	atribuciones internas	10	(=)	4.41	4.34	0.07	0.38
		11	(=)	3.44	3.47	-0.03	0.79
		14	(=)	4.10	4.03	0.07	0.39
		Total		3.98	3.95	0.04	0,79
	autoeficacia y expectativas	15	(↓)	3.99	3.70	0.29	0.00
		16	(=)	4.56	4.53	0.03	0.60
		17	(↓)	4.10	3.95	0.16	0.04
		Total		4.18	4.05	0.14	0.05
	Inteligencia como modificable	19	(=)	4.44	4.34	0.09	0.16
		20	(=)	1.71	1.73	-0.01	0.88
		Total		3.08	3.04	0.04	0.67
	Valor de la tarea	6	(=)	3.93	3.95	-0.02	0.83
		7	(=)	3.84	3.89	-0.05	0.52
		8	(=)	4.09	4.07	0.02	0.82
		9	(=)	3.99	3.98	0.00	0.98
		Total		3.96	3.97	-0.01	0,88
Componentes externos	Motivación extrínseca	4	(↓)	1.99	1.80	0.19	0.08
		5	(↓)	1.90	1.56	0.34	0.00
		Total		1.95	1.68	0.27	0.01
	Atribuciones externas	12	(=)	1.87	1.80	0.07	0.47
		Total		2.54	2.36	0.18	0,07
Componentes afectivos	Estado físico y anímico	21	(=)	3.77	3.79	-0.02	0.81
		22	(=)	3.03	3.11	-0.08	0.42
		23	(=)	3.59	3.58	0.00	0.98
		24	(=)	3.48	3.54	-0.06	0.51
		Total		3.47	3.51	-0.04	0,67
	Ansiedad	25	(↑)	2.92	3.19	-0.27	0.02
		26	(↑)	2.96	3.17	-0.22	0.09
		27	(=)	2.87	3.07	-0.20	0.13
		28	(↓)	3.18	2.88	0.30	0.00
		Total		2.98	3.08	-0.10	0,10

Nota. Las diferencias significativas están identificadas en color amarillo. Se considera diferencias significativas a aquellas cuyo p- value es menor a 0,10 y muy significativo a valores de p menores a 0,05.

Del análisis de los datos obtenidos y respecto de los COMPONENTES INTERNOS se pueden señalar los casos de algunas estrategias donde se observan diferencias significativas.

- Motivación intrínseca: sólo hubo una disminución en el puntaje promedio en contexto virtual que corresponde al ítem 2 de la estrategia asociada a *atribuciones internas* (“*En esta materia, aprender de verdad es lo más importante para mí*”).
- Atribuciones internas: no se observaron cambios.
- Autoeficacia y expectativas: aunque los puntajes permanecen altos, dos de los ítems presentan una disminución muy significativa en los puntajes en el año 2020, el ítem 15 (“*Estoy seguro de que puedo entender incluso los contenidos más difíciles de este curso*”) y el 17 (“*Soy capaz de conseguir en esta asignatura lo que me proponga*”).
- Concepción de la inteligencia como modificable: no se observan variaciones notorias entre uno y otro grupo.
- Valor de la tarea: se mantienen los puntajes en ambos contextos observados.

En cuanto a los COMPONENTES EXTERNOS, las pruebas de hipótesis muestran los siguientes resultados

- Motivación extrínseca: si bien los puntajes promedios de los ítems de esta estrategia eran bajos, en el 2020 disminuyen aún más.
- Atribuciones externas: se observa que el ítem 12 (“*Mi rendimiento académico en esta materia depende de mi suerte*”) permanece con puntuaciones bajas en promedio mientras que en el ítem 13 (“*Mi rendimiento académico en esta asignatura depende de los profesores*”) se presenta una disminución

significativa, aunque los puntajes promedios permanecen en un rango intermedio (2,91).

Respecto de los COMPONENTES AFECTIVOS, se obtuvieron distintos comportamientos en cada grupo de estrategias:

- Estado físico y anímico: no se registraron diferencias significativas en ninguno de los períodos observados, manteniéndose en un nivel alto los puntajes promedio.
- Ansiedad: se observa un aumento considerable del puntaje promedio en todos los ítems de dicha categoría durante el 2020, y con una diferencia altamente significativa en los ítems 25 (“*Cuando hago un examen en esta asignatura, me pongo muy nervioso*”) y 28 (“*En el marco de esta materia, soy capaz de relajarme y estar tranquilo en situaciones de estrés como exámenes, exposiciones o intervenciones en público*”). Este incremento en la puntuación podría estar asociado al contexto de aislamiento debido al ASPO que cursó la población de Argentina durante gran parte del año y, en consiguiente, del ciclo lectivo, traduciéndose en aumento de nervios ante un examen y disminución de la capacidad de relajamiento ante situaciones de evaluación.

9.2.1 Comparación de estrategias metacognitivas y de control

Los datos de la tabla 28 describe los puntajes promedio de las ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS Y DE CONTROL, la diferencia entre los puntajes promedio de cada año relevado, y el p-value correspondiente a las pruebas t de Student de comparación de medias entre los ciclos 2018/19 y 2020.

Tabla 28.

Puntajes promedios de estrategias metacognitivas y de control años 2018-2019-2020

	Estrategias	Ítem	S*	Media 2018- 2019	Media 2020	Dif de Medias	P- value
Estrategias de organización	Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación	30	(=)	4.10	4.01	0.10	0.24
		31	(=)	3.99	3.97	0.02	0.85
		Total		0.06	0.02	0.04	0.73
	Planificación	32	(↑)	3.13	3.37	-0.24	0.01
		33	(↑)	2.76	2.97	-0.22	0.03
		34	(↓)	3.31	2.80	0.51	0.00
		35	(↑)	2.34	2.61	-0.27	0.02
		Total		2.86	2.94	-0.08	0.46
	Autoevaluación	29	(=)	3.89	3.84	0.05	0.54
		36	(=)	3.45	3.32	0.13	0.15
		39	(↓)	3.65	3.41	0.24	0.01
		Total		3.66	3.52	0.14	0.13
	Control y autorregulación	37	(=)	3.58	3.52	0.05	0.59
		38	(=)	3.72	3.63	0.09	0.28
		40	(↓)	4.22	3.97	0.25	0.00
		41	(=)	3.71	3.68	0.03	0.74
		42	(=)	4.45	4.40	0.05	0.46
		43	(=)	4.37	4.32	0.05	0.49
		Total		4.18	4.13	0.05	0.65
	Control del contexto e interacción social	Control del contexto	44	(=)	3.85	3.98	-0.13
45			(=)	3.91	3.87	0.04	0.64
46			(=)	3.40	3.32	0.08	0.40
47			(↑)	3.60	3.80	-0.21	0.03
Total				3.69	3.74	-0.05	0.49
Habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros		48	(↓)	3.44	2.93	0.52	0.00
		49	(↓)	3.63	2.97	0.66	0.00
		50	(↓)	3.57	3.03	0.54	0.00
		51	(↓)	4.24	3.48	0.76	0.00
		52	(↓)	3.71	3.27	0.43	0.00
	53	(↓)	3.99	3.43	0.57	0.00	
Total		3.76	3.19	0.57	0		

Nota. S* representa el sentido de la diferencia de puntajes medios: (=): no hay diferencias entre ciclos, (↓) disminución respecto del ciclo anterior, (↑) aumento respecto del ciclo anterior.

Los valores obtenidos dan cuenta de comportamientos dispares en la diferencia de puntajes medios según tipo de estrategias.

Las ESTRATEGIAS DE ORGANIZACIÓN no presentan, en general, diferencias significativas. Se observan altas valoraciones de las estrategias de la subescala Conocimiento de objetivos y criterios de evaluación.

Se destaca que la mayoría de las puntuaciones de la estrategia Planificación tuvieron un aumento significativo en el contexto virtual, pasando a tener valoraciones medias en todos los ítems. Solo el ítem 34 baja su puntuación en el contexto de virtualidad (“En esta asignatura, sólo estudio antes de los exámenes”). Esta última valoración podría estar asociada a la mejora en la planificación en la distribución de los tiempos de estudio en el contexto de virtualidad.

En el grupo de estrategias autoevaluación y en el grupo de estrategias de control y autorregulación no se observan cambios significativos en la puntuación en uno u otro contexto. Sin embargo, en el ítem 39 (“Cuando hago un examen de esta materia, sé si está mal o si está bien”) se observa una disminución de la valoración en el contexto 2020, pasando de una puntuación alta a una puntuación media, que podría asociarse a una mayor incertidumbre en cuanto a los formatos de las instancias de evaluación, diferentes de otras formas de exámenes experimentadas en años anteriores.

Sobre el grupo de Estrategias de autocontrol no se observan diferencias, solo uno de los ítems muestra un aumento de alta significatividad en la valoración: el ítem 40 (“Dedico más tiempo y esfuerzo a las asignaturas difíciles”). Dicho aumento en la puntuación podría estar referido a la dedicación mayor debido a las posibles dificultades que se podrían presentar al cursar en contexto de virtualidad.

En cuanto al grupo de estrategias de control de contexto, las valoraciones altas y medias se mantienen en los dos escenarios, solo el ítem 47 (“Creo un ambiente de estudio

adecuado para poder rendir intelectualmente”) muestra un aumento de alta significatividad. En este caso la puntuación superior podría estar asociada a la necesidad de crear espacios propicios para el estudio en forma remota.

Todo el grupo de la subescala Interacción social presenta disminuciones altamente significativas en el puntaje en el contexto de ERE, pasando de tener puntuaciones altas a valoraciones medias (con un $p=0.00$). Esta disminución podría atribuirse a la situación de aislamiento y escasa interacción entre estudiantes en el contexto de pandemia.

9.2.3 Diferencias en estrategias y manejo de la información

La tabla 29 sobre Puntajes promedios de estrategias metacognitivas y de control años 2018-2019-2020 describe los puntajes de la escala ESTRATEGIAS DE MANEJO DE LA INFORMACIÓN en los años 2018 y 2019, la diferencia entre los puntajes promedio de cada año, y el p- value correspondiente a las pruebas t de Student de comparación de medias. Se considera diferencias significativas a aquellas cuyo p- value es menor a 0,10 y muy significativo a valores menores a 0,05. Las estrategias que presentan diferencias significativas están identificadas en color amarillo en la tabla.

En la mayoría de los ítems de la subescala ESTRATEGIAS DE BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE LA INFORMACIÓN no se observan cambios significativos en las valoraciones. Sin embargo, se produjo una disminución de la alta significación en el ítem 57 de la estrategia *Conocimiento de fuentes y búsqueda de información* (“*No me conformo con el material y los apuntes de la cátedra de esta asignatura, busco y selecciono más información para complementar los contenidos de esta asignatura*”) y en el ítem 61 de la estrategia *Selección de información* (“*Cuando hago búsquedas en Internet, donde hay tantos materiales, soy capaz de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando o estudiando en esta asignatura*”).

Tabla 29.

Comparación de medias en estrategias de manejo de bien la información

SUBESCALA	ESTRATEGIA	ÍTEM	S*	MEDIA 2018/19	MEDIA 2020	DIF. de MED.	P value
BÚSQUEDA Y SELECCIÓN DE LA INFORMACIÓN	Conocimiento de fuentes y búsqueda de información	54	(=)	4.04	4.13	-0.08	0.32
		55	(=)	2.85	3.07	-0.22	0.06
		57	(↓)	2.91	2.58	0.33	0.01
		Total		3.27	3.26	0.01	0.93
	Selección de información	58	(=)	3.74	3.74	0.01	0.94
		59	(=)	2.83	2.89	-0.06	0.56
		60	(=)	3.81	3.75	0.06	0.47
		61	(↓)	3.77	3.60	0.17	0.05
		Total		3.54	3.50	0.04	0.63
	INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN	Adquisición de información	66	(=)	3.84	3.78	0.06
67			(↓)	2.79	2.49	0.31	0.01
68			(=)	3.24	3.34	-0.10	0.37
Total				3.29	3.20	0.09	0.32
Organización de la información		69	(↓)	3.08	2.88	0.20	0.10
		70	(=)	3.08	2.95	0.13	0.27
		71	(=)	3.76	3.89	-0.13	0.25
		72	(=)	2.85	2.86	-0.02	0.89
		81	(=)	3.68	3.67	0.01	0.90
		Total		3.29	3.25	0.04	0.61
PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	Elaboración de información	62	(=)	3.89	3.90	-0.01	0.92
		63	(=)	4.03	3.92	0.10	0.24
		64	(=)	4.16	4.12	0.04	0.62
		65	(↓)	4.08	3.38	0.70	0.00
		Total		4.04	3.83	0.21	0.08
	Personalización y creatividad	73	(=)	3.40	3.39	0.01	0.91
		74	(=)	3.31	3.23	0.07	0.43
		75	(=)	3.35	3.33	0.02	0.80
		76	(=)	3.22	3.13	0.10	0.32
		77	(=)	3.37	3.22	0.15	0.12
Total		3.33	3.26	0.07	0.42		
ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN	Simple repetición	78	(=)	2.60	2.45	0.15	0.18
		79	(↓)	2.15	1.93	0.22	0.02
		Total		2.38	2.19	0.19	0.14
	Memorización. Uso de recursos nemotécnicos	80	(↓)	2.83	2.61	0.23	0.05
		82	(=)	2.61	2.42	0.19	0.13
		83	(=)	3.13	2.98	0.15	0.19
Total		2.86	2.67	0.19	0.14		
USO DE LA INFORMACIÓN	Manejo de recursos para usar la información	84	(=)	3.73	3.69	0.04	0.70
		85	(↓)	3.34	3.02	0.32	0.00
		Total		3.54	3.36	0.18	0.15
	Transferencia de la información	86	(↓)	3.24	3.05	0.19	0.05
		87	(↓)	3.33	3.16	0.17	0.08
		88	(=)	3.74	3.72	0.02	0.80
Total		3.44	3.31	0.13	0.26		

Nota. S* representa el sentido de la diferencia de puntajes medios: (=): no hay diferencias entre ciclos, (↓) disminución respecto del ciclo anterior, (↑) aumento respecto del ciclo anterior.

Estos cambios indicarían que, en el nuevo contexto de cursada, el grupo de estudiantes, en su mayoría, no suelen complementar la información brindada por el material proporcionado por la cátedra y, además, que encuentran una mayor dificultad para hallar material útil en Internet, asociados a los contenidos de la asignatura.

Las estrategias agrupadas en la subescala INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN tampoco presentan cambios significativos en las valoraciones. Aun así, el ítem 67 (*“Para esta asignatura, amplío el material dado en clase con otros libros, revistas, artículos, etc.”*) y el ítem 69 (*“Hago gráficos sencillos, esquemas o tablas para organizar los temas de estudio de esta materia.”*) muestran una disminución que es altamente significativa en el primer caso. Se puede ver que el comportamiento en el ítem 67 sigue el mismo sentido que lo expresado en el párrafo anterior.

En cuanto a la subescala de ESTRATEGIAS DE PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN, se mantiene con valoraciones altas y solo se producen una disminución significativa en el ítem 65 donde la valoración toma un puntaje medio (*“Para esta asignatura, tomo apuntes en clase y soy capaz de relevar la información que proporciona las/los docente”*) que podría estar relacionada con la posibilidad de recurrir a las grabaciones de los encuentros sincrónicos.

En el grupo de ESTRATEGIAS DE ALMACENAMIENTO DE LA INFORMACIÓN se observan disminuciones en las puntuaciones dadas en los ítems 79 (*“En esta asignatura, aprendo las cosas de memoria, aunque no las comprenda”*) y 80 (*“Cuando en esta asignatura tengo que aprender cosas de memoria (listas de palabras, nombres, fechas...), las organizo según algún criterio para aprenderlas con más facilidad (por ejemplo, familias de palabras)”*). Dichas valoraciones bajas se podrían atribuir a que el alumnado que cursa PyE no necesita recurrir al aprendizaje memorístico para el aprendizaje de contenidos de la asignatura.

Las categorías agrupadas en la subescala de ESTRATEGIAS DE USO DE LA INFORMACIÓN tienen un comportamiento dispar: no hay cambios en algunos de los ítems y se produjo una disminución en los puntajes del ítem 85 de *estrategias adquisición de información* (“A la hora de responder un examen de esta asignatura, antes de redactar, recuerdo todo lo que puedo, luego lo ordeno o hago un esquema o guion y finalmente lo Desarrollo”) y en los ítems 86 (“Utilizo lo aprendido en esta asignatura en algunas situaciones de la vida cotidiana”) y 87 (“En la medida de lo posible, utilizo lo aprendido en esta asignatura también en otras materias”).

A modo de resumen, los resultados obtenidos en las pruebas de comparación de medias de poblaciones independientes entre las cohortes de los años 2018 y 2019 con los cursos del 2020 permiten sacar algunas conclusiones generales:

Sobre las ESTRATEGIAS MOTIVACIONALES Y AFECTIVAS se puede afirmar que presentan cambios significativos las *expectativas* y *autoeficacia*, la *motivación extrínseca* y *el control de la ansiedad* en 2020 respecto de los años 2018-2019. Los puntajes otorgados a *expectativas* y *autoeficacia* son altos en uno y otro contexto, aun así, se observan disminuciones en el 2020. En cambio, los puntajes correspondientes al *control de la ansiedad*, que toman valores medios, aumentan en 2020 mientras que los valores dados a la *motivación extrínseca*, a pesar de ser bajos, aumentan en el contexto de virtualidad. Estos cambios significativos podrían estar asociados a una mayor incertidumbre del alumnado para transitar la nueva modalidad virtual teniendo en cuenta que es una situación desconocida para ellos y que, además, su recorrido académico en la universidad en años anteriores se caracterizó por la presencialidad.

Entre las ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS Y DE CONTROL se puede destacar los cambios en la estrategia *planificación* y en las *habilidades de interacción social* y *aprendizaje con compañeros* en el 2020. Sobre las estrategias de *planificación* se

observa una disminución significativa en 2020 que podría estar referida a la propuesta metodológica de la cátedra y, a la vez, a la dificultad para la organización del alumnado ante las distintas modalidades de cursada de las diversas asignaturas tal como lo han expresado las respuestas del alumnado (que se analizan en el capítulo VIII sobre percepciones del estudiantado acerca de la experiencia pedagógica).

Respecto a las ESTRATEGIAS DE MANEJO DE INFORMACIÓN, en general se observan diferencias en los puntajes medios en uno y otro contexto. Aun así, se identifican disminuciones muy significativas en las estrategias de *habilidad de interacción social* que pueden atribuirse a la falta de interacción, tanto entre estudiantes como para el trabajo en grupo en el contexto de virtualidad. En cuanto a la estrategia *planificación*, que toma puntajes intermedios en ambos contextos, se identifica un aumento significativo en el 2020. Este cambio podría asociarse a la organización implementada por la cátedra y destacada por gran parte del estudiantado y que fueron descriptas en el capítulo VIII.

9.3 Rendimiento académico

En la Tabla 30 se muestra el comportamiento de la variable rendimiento académico en los tres años en que se implementó la propuesta pedagógica.

Tabla 30.

Evolución de estudiantes activos e inscriptos en los años 2018- 2019 -2020

CICLO LECTIVO	MATRÍCULA (N)	MATRÍCULA ACTIVA (%)	NO CURSARON (%)
2018	447	66.22	33.78
2019	436	70.18	29.82
2020	387	80.88	19.12

Si bien es evidente un decrecimiento en la matrícula año a año, se verifica que en los tres ciclos en que se llevaron a cabo las intervenciones pedagógicas hubo un aumento en el porcentaje de estudiantes que cursaron la asignatura (ACTIVOS).

En la matrícula activa de cada año observado se identifica una alta tasa de aprobación y una importante disminución de los desaprobados en 2018 y 2019 respecto del 2017 (año previo a la implementación de la propuesta, donde hubo un 19,35% de desaprobados) según describe la tabla 31. A la vez se observa un aumento en el 2020, en contexto de ERE.

Tabla 31.

Rendimiento académico en 2018- 2019- 2020

AÑO	PORCENTAJE DE DESAPROBACIÓN
2018	10.47
2019	13.07
2020	19.37

Respecto del comportamiento de la tasa de aprobación, se puede clasificar en:

- quienes alcanzaron la APROBACIÓN DIRECTA (AD) y acreditaron la asignatura
- quienes REGULARIZARON la asignatura (REG) y deben dar un examen final para la acreditación.

En la Tabla 32 se muestra la evolución de la tasa de aprobación de estudiantes que cursaron PyE en el marco de la intervención en comparación con los datos del 2017, año anterior a la implementación de la propuesta.

Tabla 32.

Evolución de aprobación en forma directa y de regularización de la asignatura

AÑO	TOTAL ESTUDIANTES	MATRICULA ACTIVA (N)	AD (N)	AND (N)	D (N)
2017	464	310	222	34	60
2018	447	296	233	32	31
2019	436	306	227	39	40
2020	387	315	177	77	61

Nota. AD: aprobación en forma directa. AND: aprobación no directa (deben rendir final para acreditar la asignatura). D: Estudiantes que desaprobaron.

En el año 2020, se observa un aumento en el porcentaje de desaprobación respecto de 2018 y 2019, alcanzando un valor similar al de 2017, año previo a la intervención. Aun así, se debe tomar en cuenta que dicho porcentaje es provisorio ya que, a la fecha, al no haber cerrado el ciclo lectivo, el grupo de estudiantes que resultó desaprobado tienen opción de acceder a instancias recuperatorias en Febrero del 2021 para acreditar la asignatura.

De todos modos, si bien hubo un menor desgranamiento en 2020 respecto de los años anteriores en cuanto a matrícula activa, los porcentajes de desaprobación del 2020, hasta ahora, indicarían una mayor dificultad del alumnado para abordar las tareas académicas que podría estar asociada a la complejidad adaptarse al contexto de virtualidad tal como refieren los datos obtenidos en el apartado 2 de este capítulo.

9.4 Rendimiento académico y estrategias de aprendizaje

Para analizar posibles relaciones entre el rendimiento académico estudiantil y las estrategias de aprendizaje, se definieron previamente dos variables que explican el rendimiento académico del alumnado:

→ “puntaje” que mide la cantidad de exámenes aprobados y toma valores entre 0 y 8 (La asignación es la siguiente para el caso de aprobación: parcial 1 y parcial 2, valen 3 puntos cada uno, examen unidad 1 y examen unidad 5 valen 1 punto cada uno)

→ “calificación”, que toma los valores bajo, medio, alto, muy alto de acuerdo con el valor de la variable “puntaje” (bajo: entre 0 y 3, medio: entre 4 y 5, alto: entre 6 y 7, muy alto: 8)

Para indagar sobre posibles relaciones entre rendimiento académico y estrategias de aprendizaje, se seleccionaron algunas de las estrategias que presentaban comportamientos más heterogéneos (mayor CV).

9.4.1 Análisis de correlación

Para analizar posibles relaciones entre rendimiento académico y estrategias de aprendizaje se seleccionaron las que presentaron mayor variabilidad, es decir, aquellas cuyo comportamiento es más heterogéneo.

i. Estrategias motivacionales y afectivas

De la tabla 33 del grupo de estrategias motivacionales y afectivas se seleccionaron aquellas estrategias con mayor variabilidad en sus puntajes (motivación intrínseca

(M.I.), valor de la tarea (V.T.), motivación extrínseca (M.E.), atribuciones externas (A.I.) y control de la ansiedad (C.A.)) para realizar un análisis de correlación de Pearson. La Tabla 32 describe los resultados obtenidos en 2018-2019 sobre correlaciones entre estrategias motivacionales y afectivas. Se debe tener en cuenta que se considera que dos variables presentan una alta correlación si el valor está cercano a 1 y una baja correlación, si es cercano a 0.

Tabla 33.

Correlación de Pearson de estrategias motivacionales y afectivas en 2018-2019

	Puntaje	M.I.	V.T.	A.E.	C.A	M.E.
Puntajes	1,00	0,79	0,03	0,05	0,05	0,18
M.I.	-0,01	1,00	0,00	0,32	0,05	0,01
V.T.	0,12	0,50	1,00	0,03	6,9E-04	0,01
A.E.	0,11	0,05	0,12	1,00	3,6E-11	3,6E-10
C.A	-0,08	0,10	0,18	0,35	1,00	3,7E-12
M.E.	0,07	0,15	0,15	0,33	0,36	1,00

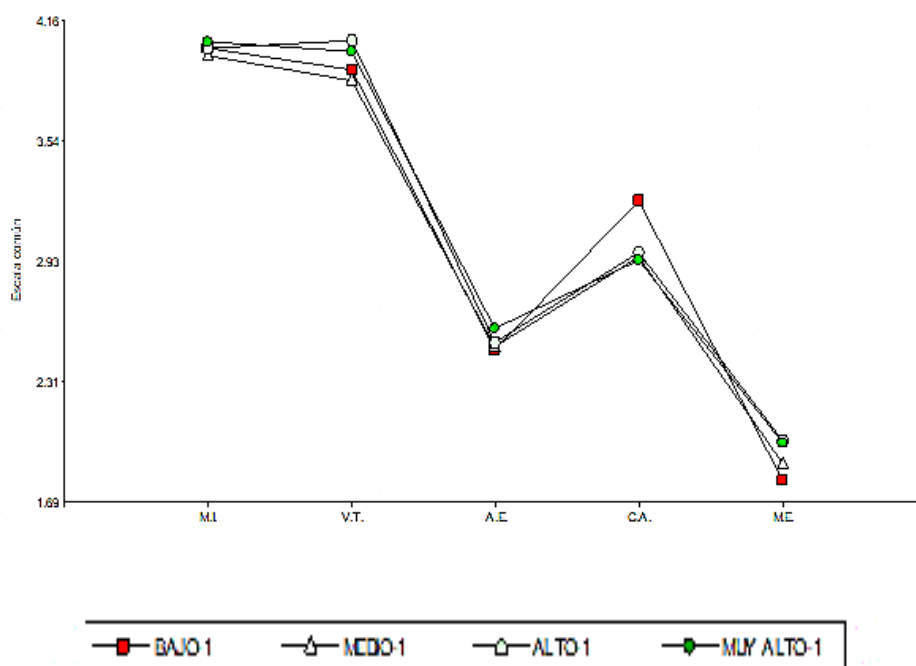
En el contexto 2018-2019 se observa que hay una alta correlación entre el *rendimiento académico* (ver puntaje) y *la motivación intrínseca* (0,79). También se puede ver una correlación moderada entre las estrategias *valor de la tarea* y *motivación intrínseca* (0,50).

Para profundizar el análisis se observaron perfiles motivacionales agrupados según rendimiento académico (puntaje), tal como indica la Figura 21.

Del gráfico se deduce que los grupos de estudiantes con *rendimiento bajo* son quienes presentan menor *motivación extrínseca* respecto de los otros grupos y quienes alcanzaron mayor puntaje en *control de la ansiedad*. En cambio, quienes tienen *rendimiento académico alto* y *muy alto* le otorgaron mayor importancia al *valor de la tarea* y le asignaron mayor puntaje a la estrategia de *control de la ansiedad*.

Figura 21.

Diagrama de perfiles de rendimiento académico y estrategias motivacionales en el contexto 2018-2019



Los datos del 2020 indican, según la Tabla 34, que hay una correlación alta del *rendimiento académico* (puntaje) y la *motivación intrínseca* (0,60). También se destacan algunas relaciones entre estrategias: los datos de la tabla indican alta correlación entre la *motivación intrínseca* y las *atribuciones externas* (0,93) y también del *valor de la tarea* con la *motivación intrínseca* (0,64), las *atribuciones externas* (0,69) y la *motivación extrínseca* (0,75).

Tabla 34.

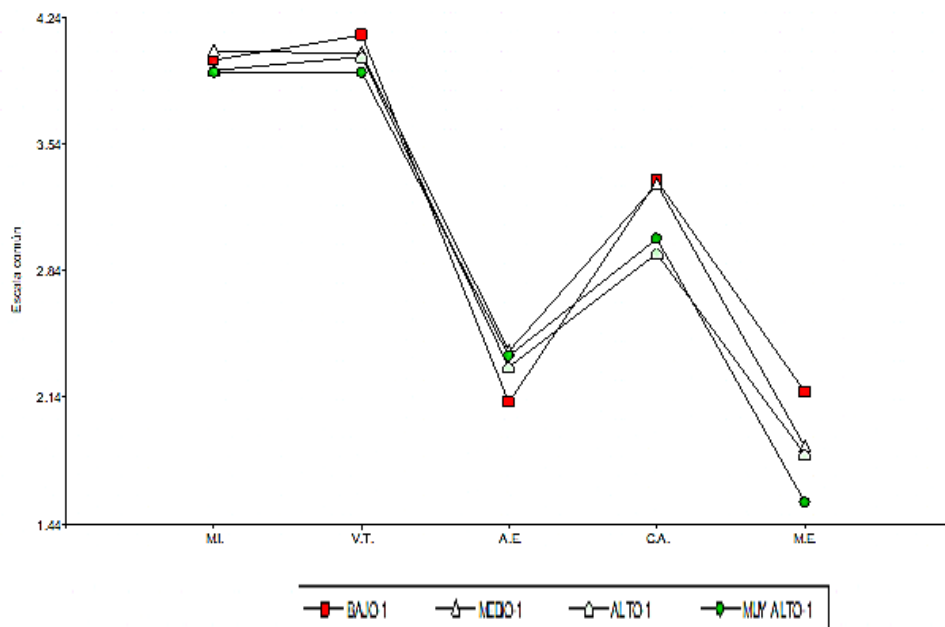
Correlación de Pearson de estrategias motivacionales y afectivas en contexto 2020

	PUNTAJE	M.I.	V.T.	A.E.	C.A	M.E.
PUNTAJE	1,00	0,60	0,39	0,35	0,06	0,04
M.I.	-0,04	1,00	0,00	0,93	0,22	0,08
V.T.	-0,06	0,64	1,00	0,69	0,29	0,75
A.E.	0,07	0,01	-0,03	1,00	0,13	0,01
C.A	-0,14	0,09	0,08	0,11	1,00	9,7E-07
M.E.	-0,16	0,13	0,02	0,20	0,35	1,00

En el año 2020, según se describe en la Figura 22, los grupos de estudiantes con rendimiento bajo le dan mayor puntaje al *valor de la tarea* y menor valoración a las *atribuciones externas*.

Figura 22.

Diagrama de perfiles de rendimiento académico y estrategias motivacionales en el contexto 2020



A la vez, son quienes asignan más puntaje a la motivación extrínseca y al control de la ansiedad. En cambio, quienes obtuvieron *rendimiento alto* y *muy alto* asignaron menor valor a las variables *control de la ansiedad* y *motivación extrínseca* y le otorgaron mayor importancia al *valor de la tarea* y a la *motivación intrínseca*.

ii. Estrategias metacognitivas, de apoyo y control del contexto

De la tabla 22 del grupo de *estrategias metacognitivas, de apoyo y control del contexto* se seleccionaron aquellas estrategias con mayor variabilidad en sus puntajes (planificación (E. Pl.), autoevaluación (E. Au.), control del contexto (C.C), habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros (I.S.)) para realizar un análisis de correlación de Pearson. En la Tabla 35 se observan los resultados.

Tabla 35.

Correlación de Pearson para rendimiento académico y estrategias motivacionales en el contexto 2018-2019

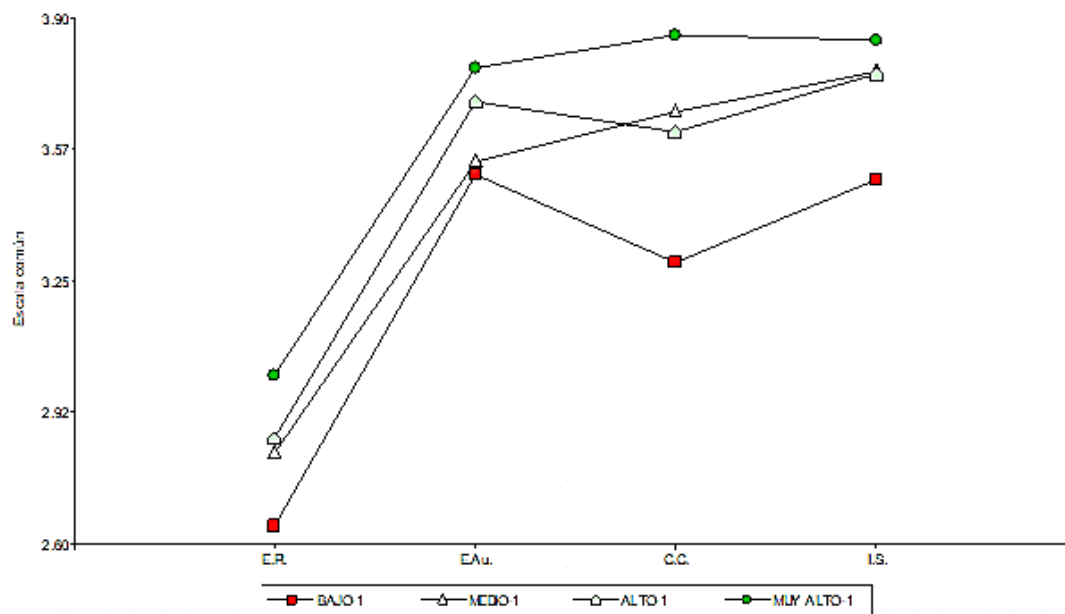
	PUNTAJE	E.AU.	C.C.	I.S.	E.PL.
PUNTAJE	1,00	0,01	4,6E-05	0,02	7,8E-05
E.AU.	0,14	1,00	2,3E-06	1,6E-03	2,1E-10
C.C.	0,22	0,25	1,00	2,0E-08	0,00
I.S.	0,12	0,17	0,30	1,00	0,13
E.PL.	0,21	0,33	0,46	0,27	1,00

No se observan correlaciones altas o moderadas entre la variable *puntaje* y las *estrategias metacognitivas* seleccionadas. Asimismo, se puede indicar una correlación moderada entre la estrategia de *planificación y control del contexto*.

La Figura 23 describe los perfiles de rendimiento académico en el contexto 2018-2019. De dicho gráfico se deduce que quienes alcanzaron un *rendimiento académico bajo* lograron las menores puntuaciones promedio en las cuatro estrategias observadas (*planificación, autoevaluación, control del contexto y habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros*).

Figura 23.

Perfiles de rendimiento académico y estrategias de manejo de la información en el contexto 2018-2019



En cambio, los datos del 2020 que se muestran en la Tabla 36 indican una correlación alta entre el *rendimiento académico* con las estrategias de *autoevaluación, de habilidades de interacción social y de aprendizaje con compañeros*. Se identifica una

correlación moderada entre el *rendimiento académico* con la estrategia de *control del contexto*. Se observa, además, una moderada correlación entre la estrategia de *planificación y control del contexto*.

Tabla 36.

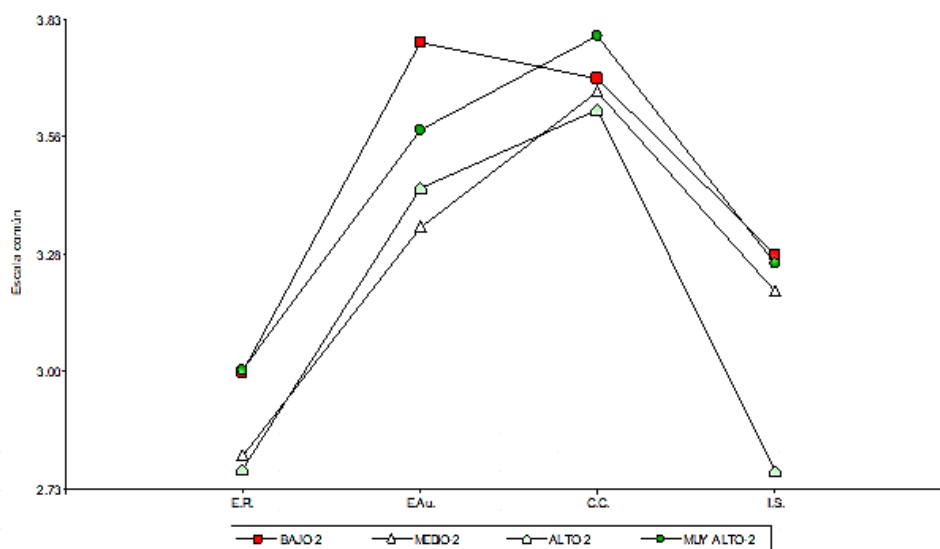
Correlación de Pearson para rendimiento académico y estrategias de manejo de la información en el contexto 2020

	PUNTAJE	E.AU.	C.C.	I.S.	E.PL.
PUNTAJE	1,00	0,70	0,57	0,76	0,22
E.AU.	0,03	1,00	0,15	0,03	0,04
C.C.	0,04	0,11	1,00	1,7E-04	2,1E-09
I.S.	0,02	0,16	0,27	1,00	0,12
E.PL.	0,09	0,15	0,42	0,12	1,00

Además, según ilustra la Figura 24, el grupo de estudiantes con calificaciones bajas le asignan valores altos a la estrategia de *autoevaluación* y de *habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros*.

Figura 24.

Diagrama de perfiles de rendimiento académico y estrategias de manejo de la información en el contexto 2020



iii. Estrategias relacionadas con el manejo de la información.

Del grupo de estrategias relacionadas con el manejo de la información se seleccionaron aquellas estrategias que presentan mayor variabilidad en sus puntajes para realizar un análisis de correlación de Pearson: *conocimiento de fuentes (C.F.)*, *búsqueda de la información* y *manejo de recursos para utilizar eficazmente la información (M.R.U.)*, de *simple repetición (S.R.)*, *rendimiento académico (Puntaje)*. Los datos de la Tabla 37 indican correlaciones altas de las estrategias *conocimiento de fuentes (C.F.)* y *búsqueda de la información (S.I.)* y *manejo de recursos para utilizar eficazmente la información (M.R.U.)* con el *rendimiento académico*. También se observa que las estrategias de *organización de la información*, de *memorización* y de *simple repetición (S.R.)* presentan correlaciones moderadas con el *rendimiento académico (Puntaje)*. Analizando posibles relaciones entre estrategias de aprendizaje, la misma tabla muestra

correlaciones moderadas entre *personalización y creatividad, pensamiento crítico y organización de la información* y también entre *manejo de recursos para utilizar eficazmente la información y personalización y creatividad, pensamiento crítico.*

Tabla 37.

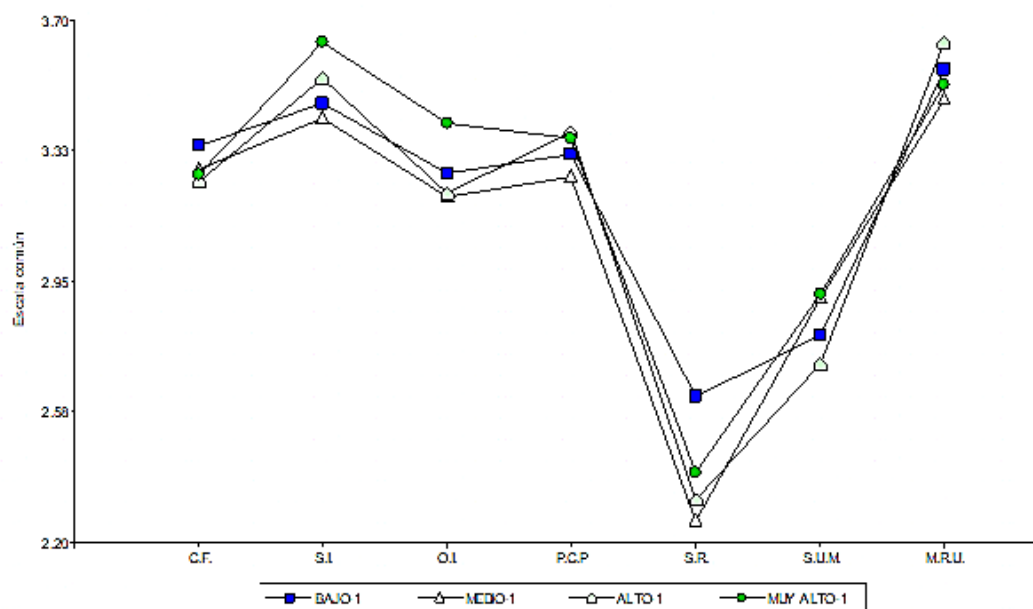
Correlación de Pearson para rendimiento académico y estrategias de manejo de información en el contexto 2018-2019

	C.F.	S.I.	O.I.	P.C.P	S.R.	S.U.M	M.R.U.	PUNTAJE
C.F.	1,00	0,00	2,3E-12	0, 00	0,03	2,0E-07	1,2E-11	0,76
S.I.	0,50	1,00	2,4E-08	0,00	0,38	7,7E-06	6,2E-08	0,01
O.I.	0,37	0,30	1,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,42
P.C.P.	0,45	0,40	0,49	1,00	0,22	0,00	0,00	0,32
S.R.	0,12	0,05	0,14	0,07	1,00	8,3E-07	0,04	0,47
S.U.M.	0,28	0,24	0,43	0,39	0,26	1,00	2,3E-12	0,49
M.R.U.	0,35	0,29	0,40	0,46	0,11	0,37	1,00	0,68
PUNTAJE	-0,02	0,14	0,04	0,05	-0,04	0,04	0,02	1,00

Para analizar la variabilidad de algunas estrategias se observaron los puntajes en relación con el rendimiento académico (bajo, medio, alto, muy alto). La figura 25 muestra el comportamiento en contextos de presencialidad. Se puede destacar que, quienes presentan rendimiento académico alto alcanzaron los puntajes más altos en las estrategias de selección *de la información, organización de la información, en personalización y creatividad* y en *memorización*. En cambio, quienes tuvieron rendimiento bajo alcanzaron los puntajes más altos en las estrategias de *conocimiento de fuentes y búsqueda de información* y de *simple repetición*.

Figura 25.

Perfiles de estrategias de manejo de información según rendimiento académico en el contexto 2018-2019



La información sobre el ciclo 2020 se observa en la tabla 38. Se deduce que la estrategia *simple repetición* está altamente correlacionada con el *rendimiento académico* (puntaje).

Tabla 38.

Correlación de Pearson para rendimiento académico y estrategias de manejo de información en el contexto 2020

	C.F.	S.I.	O.I.	P.C.P	S.R.	S.U.M	M.R.U.	PUNTAJE
C.F.	1,00	1,3E-07	2,9E-06	9,2E-12	0,05	1,4E-05	0,07	0,24
S.I.	0,38	1,00	1,6E-03	7,8E-08	0,20	9,5E-04	0,08	0,25
O.I.	0,34	0,23	1,00	0,00	0,02	0,00	1,1E-05	0,15
P.C.P.	0,48	0,38	0,50	1,00	0,16	2,7E-06	7,9E-07	0,10
S.R.	0,15	0,10	0,17	0,10	1,00	3,9E-08	7,4E-04	0,87
S.U.M.	0,32	0,24	0,50	0,34	0,39	1,00	2,9E-08	0,35
M.R.U.	0,14	0,13	0,32	0,36	0,25	0,40	1,00	0,07
PUNTAJE	-0,09	0,09	-0,11	-0,12	-0,01	-0,07	- 0,13	1,00

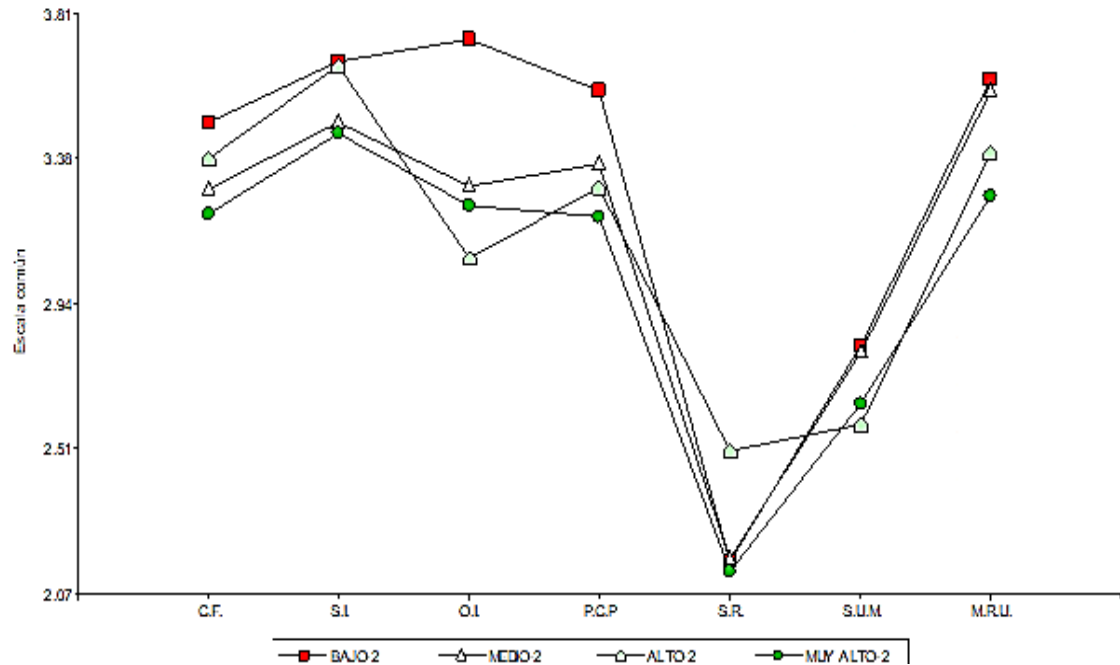
También se observan correlaciones moderadas entre algunas estrategias:

- *personalización y creatividad con conocimiento de fuentes y búsqueda de información y con memorización.*
- *memorización con organización de la información*
- *manejo de recursos con memorización*

En la Figura 26 se observa que los grupos de estudiantes con rendimiento académico bajo alcanzan los puntajes más altos en cada una de las estrategias observadas.

Figura 26.

Perfiles de estrategias de manejo de información según rendimiento académico en el contexto 2020



En cambio, los grupos de estudiantes de rendimiento muy alto y alto obtuvieron los puntajes más bajos en las mismas estrategias. Es importante destacar también que las mayores diferencias de puntajes observadas entre los grupos de rendimiento alto y bajo son las correspondientes a las estrategias de *organización de la información* y de *personalización y creatividad, pensamiento crítico*.

Por último, al realizar un análisis de correlación de todas las variables consideradas anteriormente, según se observa en la Tabla 39, no se encontraron correlaciones fuertes en el contexto 2018-2019. En cambio, se identificaron algunas relaciones moderadas entre distintos grupos de estrategias que no fueron nombrados en los apartados anteriores:

-motivación intrínseca con personalización y organización de la información (0,5)

- valor de la tarea con organización de la información (0,42)

- personalización y organización de la información con memorización (0.46)

Tabla 39.

Matriz de correlación sobre las Estrategias en el contexto 2018-2019

	M.I.	V.T.	M.E.	A.E.	C.A.	E. Au	C.C.	I.S.	C.F.	S.I.	O.I.	P.C.P	S.R.	S.U.M.	M.R.U.
M.I.	1.00	0.50	0.15	0.05	0.11	0.27	0.22	0.28	0.29	0.31	0.35	0.50	-0.07	0.18	0.38
V.T.	0.50	1.00	0.14	0.12	0.19	0.23	0.24	0.22	0.27	0.31	0.23	0.42	0.01	0.22	0.32
M.E.	0.15	0.14	1.00	0.33	0.38	0.05	0.02	0.09	0.06	0.05	0.15	0.09	0.25	0.04	0.03
A.E.	0.05	0.12	0.33	1.00	0.35	0.08	0.14	0.14	0.05	0.07	0.17	0.22	0.25	0.22	0.17
C.A.	0.11	0.19	0.38	0.35	1.00	0.02	0.04	0.14	0.08	0.17	0.13	0.12	0.39	0.17	0.16
E.Au.	0.27	0.23	0.05	0.08	0.02	1.00	0.24	0.16	0.26	0.28	0.19	0.36	-0.02	0.08	0.29
C.C.	0.22	0.24	0.02	0.14	0.04	0.24	1.00	0.28	0.34	0.37	0.23	0.32	0.06	0.20	0.30
I.S.	0.28	0.22	0.09	0.14	0.14	0.16	0.28	1.00	0.25	0.27	0.20	0.30	0.01	0.19	0.19
C.F.	0.29	0.27	0.06	0.05	0.08	0.26	0.34	0.25	1.00	0.51	0.37	0.45	0.12	0.28	0.36
S.I.	0.31	0.31	0.05	0.07	0.17	0.28	0.37	0.27	0.51	1.00	0.29	0.40	0.04	0.24	0.29
O.I.	0.35	0.23	0.15	0.17	0.13	0.19	0.23	0.20	0.37	0.29	1.00	0.49	0.14	0.43	0.41
P.C.P.	0.50	0.42	0.09	0.22	0.12	0.36	0.32	0.30	0.45	0.40	0.49	1.00	0.07	0.40	0.46
S.R.	-0.07	0.01	0.25	0.25	0.39	-0.02	0.06	0.01	0.12	0.04	0.14	0.07	1.00	0.27	0.11
S.U.M.	0.18	0.22	0.04	0.22	0.17	0.08	0.20	0.19	0.28	0.24	0.43	0.40	0.27	1.00	0.37
M.R.U.	0.38	0.32	0.03	0.17	0.16	0.29	0.30	0.19	0.36	0.29	0.41	0.46	0.11	0.37	1.00

Estas relaciones podrían asociarse, por ejemplo, a grupos de estudiantes que tienen mayor motivación intrínseca y les asignan valor a las tareas, tienen mejores estrategias para organizar la información y también a aquellos con menor motivación extrínseca y

que le otorgan menor valor a las tareas, que tienen estrategias más débiles para organizar la información.

En el año 2020, según muestra la Tabla 40, tampoco se encontraron correlaciones altas.

Tabla 40. Matriz de correlación de estrategias en contexto 2020

	M.I.	V.T.	M.E.	A.E.	C.A.	E.Au.	C.C.	I.S.	C.F.	S.I.	O.I.	P.C.P	S.R.	S.U.M	M.R.U
M.I.	1,00	0,63	0,12	0,01	0,08	0,22	0,25	0,16	0,35	0,18	0,39	0,50	-0,09	0,20	0,15
V.T.	0,63	1,00	0,01-0,03	0,07	0,20	0,22	0,23	0,31	0,24	0,38	0,47	-0,02	0,22	0,19	
M.E.	0,12	0,01	1,00	0,22	0,34	0,04	-0,18	0,03	0,14	0,06	0,06	0,08	0,24	0,16	0,04
A.E.	0,01-0,03	0,22	1,00	0,12	-0,10	-0,04	-0,11	0,02	0,144,1E-03	0,14	0,15	0,11-0,01			
C.A.	0,08	0,07	0,34	0,12	1,00	-0,09	0,02	0,06	0,12	0,08	0,11	0,09	0,23	0,13	0,14
E.Au.	0,22	0,20	0,04-0,10	-0,09	1,00	0,10	0,15	0,21	0,19	0,21	0,30	-0,11	0,16	0,11	
C.C.	0,25	0,22-0,18-0,04	0,02	0,10	1,00	0,27	0,26	0,18	0,33	0,26	-0,060	-1,4E-03			
I.S.	0,16	0,23	0,03-0,11	0,06	0,15	0,27	1,00	0,12	0,10	0,17	0,20	0,11	0,20	0,17	
C.F.	0,35	0,31	0,14	0,02	0,12	0,21	0,26	0,12	1,00	0,37	0,34	0,47	0,14	0,32	0,13
S.I.	0,18	0,24	0,06	0,14	0,08	0,19	0,18	0,10	0,37	1,00	0,23	0,38	0,08	0,25	0,12
O.I.	0,39	0,38	0,064.1E-03	0,11	0,21	0,33	0,17	0,34	0,23	1,00	0,50	0,18	0,50	0,32	
P.C.P	0,50	0,47	0,08	0,14	0,09	0,30	0,26	0,20	0,47	0,38	0,50	1,00	0,10	0,34	0,35
S.R.	-0,09-0,02	0,24	0,15	0,23	-0,11	-0,06	0,11	0,14	0,08	0,18	0,10	1,00	0,40	0,25	
S.U.M	0,20	0,22	0,16	0,11	0,13	0,16	0,14	0,20	0,32	0,25	0,50	0,34	0,40	1,00	0,39
M.R.U	0,15	0,19	0,04-0,01	0,14	0,11-1.4E-03	0,17	0,13	0,12	0,32	0,35	0,25	0,39	1,00		

Aun así, se identificaron correlaciones moderadas entre algunas de las estrategias identificadas en 2018-2019:

-motivación intrínseca con personalización y creatividad, pensamiento crítico

- valor de la tarea con motivación intrínseca

- *personalización y creatividad, pensamiento crítico con organización de la información*

- *organización de la información con control de fuentes*

- *organización de la información y con memorización*

En este contexto, la *motivación intrínseca* del estudiantado y el *valor que le otorgan a las tareas académicas* estarían vinculados con la *creatividad* y el *pensamiento crítico*.

Asimismo, las estrategias de *organización de la información* podrían relacionarse, en parte, con sus estrategias de *control de fuentes* y de *memorización*.

En este capítulo se han analizado las estrategias de aprendizaje de los estudiantes de PyE y su relación con el rendimiento académico.

En el siguiente capítulo se describirán las conclusiones del trabajo atendiendo a los resultados obtenidos y a los objetivos de investigación planteados.

PARTE V: CONCLUSIONES

Capítulo 10: Consideraciones finales

En este capítulo se hará un resumen sobre las principales conclusiones del trabajo de investigación atendiendo a los objetivos planteados en el capítulo 4, esto es, *proponer aportes teóricos y orientaciones metodológicas que ayuden a extender y profundizar las vinculaciones existentes entre motivación académica, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes de Probabilidad y Estadística en contextos de aula extendida.*

Para ello se tendrán en cuenta algunas consideraciones que se desprenden del análisis de los resultados descritos en distintos capítulos de esta tesis. En ese sentido, se presentarán las conclusiones sobre:

- algunos aportes generales que surgen de la investigación
- las valoraciones realizadas por el alumnado sobre la propuesta pedagógica implementada y sobre las herramientas utilizadas en los contextos de aula extendida, tanto en modalidad b-learning como en formato virtual.
- Las estrategias de aprendizaje relevadas a partir del análisis del cuestionario CEVEAPEU
- El rendimiento académico y su relación con aspectos motivacionales y de estrategias de aprendizaje en el contexto de la propuesta académica.
- Las percepciones del estudiantado sobre su propio aprendizaje.

Por último, se presentarán algunas propuestas para posibles líneas de trabajo futuras.

10.1 Aportes generales

El trabajo de investigación posibilitó la implementación y evaluación de una propuesta pedagógica para la enseñanza de contenidos de PyE en carreras de ingeniería bajo un modelo de aula extendida. La intervención fue realizada en dos formatos distintos: se implementó bajo un modelo b-learning durante los años 2018 y 2019 y en modalidad totalmente virtual en 2020 adoptando un modelo de ERE a causa de la pandemia por COVID-19.

Entre las características de la investigación se destaca que:

- la propuesta pedagógica tiene en cuenta el contexto que resulta objeto de interés en numerosas investigaciones actuales (Calderon & Chiecher, 2009; Donolo et al., 2004; Montero et al., 2001; Volet & Jarvela, 2001).
- Las intervenciones pedagógicas fueron mediadas bajo dos formatos: en modalidad b- Learning durante los años 2018 y 2019 y totalmente virtual en 2020.
- En ambos formatos de intervención se incluyeron ambientes virtuales y redes sociales como mediadores tecnológicos de la propuesta pedagógica (Llorente Cejudo & Cabero Almenara, 2008), que propician innovaciones metodológicas en los procesos de enseñanza y de aprendizaje en el nivel universitario (Ferro Soto et al., 2009; Gil-Marques, 2009)
- la propuesta pedagógica atiende los aportes actuales sobre alfabetización estadística (Batanero Bernabeu, 2004; Tauber, 2010; Pinto et al., 2017) y tiene en cuenta las competencias, tanto disciplinares como habilidades blandas, que debe desarrollar el alumnado de carreras del área STEM no matemáticas (CONFEDI, 2014).

- el diseño instruccional incluye tareas académicas, como son los estudios de caso, que promueven el trabajo colaborativo entre pares (Revelo et al., 2018) y posibilitan correulación de aprendizajes (Olave & Villarreal, 2014)
- la propuesta didáctica fomentó el uso de foros en Moodle y de pizarras colaborativas como Padlet a modo de espacios colaborativos de tareas académicas para favorecer la metacognición de saberes (Roces Montero et al., 1995) y propiciar aprendizajes correulados (Leguizamón González & López Vargas, 2010)

Si bien hay diversas investigaciones que se refieren a experiencias en el nivel superior sobre la temática abordada en esta tesis en diversas áreas disciplinares (Curione et al., 2010; Gargallo López et al., 2006; Rojas, 2008), las características de este trabajo brindan nuevos aportes al centrar el estudio de la motivación, de las estrategias de aprendizaje y del rendimiento académico del estudiantado de PyE en carreras de Ingeniería en dos contextos distintos de aula extendida: en modalidad b- Learning y en modalidad virtual, comparando los resultados obtenidos en ambas modalidades de intervención.

Por las características mencionadas se considera que esta investigación, que sigue una metodología de Investigación Basada en Diseño, brinda un aporte de interés teórico a los estudios sobre enseñanza y aprendizaje de la Estadística en carreras del área STEAM y sobre las investigaciones relacionadas con aspectos motivacionales, aprendizaje y rendimiento académico en contextos mediados por tecnologías.

10.2 Aportes sobre la valoración del diseño instruccional

En el capítulo 6 se describieron y analizaron las percepciones de los grupos de estudiantes que participaron de las propuestas pedagógicas basadas sobre los diseños instruccionales implementados y se realizó un análisis sobre la valoración que le asignaron a los recursos y herramientas utilizadas como mediación tecnológica. De dicho relevamiento se observa que las percepciones del estudiantado sobre las dificultades que presentan en la cursada de PyE, están relacionadas principalmente con problemas en la naturaleza de los contenidos (baja alfabetización estadística) y con el tiempo de estudio que necesitan, con la cantidad de materias que cursan. Particularmente en 2020, se agregan a las anteriores causas las dificultades de adaptación al contexto de virtualidad forzada por la pandemia de COVID-19, y que están asociadas, en su mayoría, con las dificultades del formato de ERE.

En este sentido, los resultados obtenidos sobre las dificultades con la naturaleza del objeto de estudio van en el sentido de las afirmaciones de Estrella (2017) y Pinto et al. (2017) que plantean la necesidad de generar propuestas que enfatizan la alfabetización estadística, desarrollen el razonamiento estadístico propiciando la comprensión conceptual para promover la construcción del *sentido estadístico* según enfatiza (Batanero Bernabeu, 2013).

Respecto de la *valoración de la propuesta pedagógica*, una mayoría de estudiantes otorgó altas puntuaciones (positiva) a diversas categorías tales como:

- adaptación a la propuesta pedagógica
- utilidad y comprensión del material didáctico utilizado en la asignatura
- calidad y variedad de medios de comunicación
- interés, **motivación** y utilidad de las tareas académicas propuestas
- efectividad y rapidez en la comunicación entre docentes y estudiantes.

- **importancia del feedback** (tanto para aprender y mejorar como para lograr una meta determinada de aprobación) **asociando las devoluciones del equipo docente con la motivación del estudiante**
- modalidades de evaluación

En las valoraciones dadas en 2020 se reiteraron varias de las justificaciones dadas en los años anteriores y en porcentajes similares. Aun así, en la intervención didáctica en contexto de virtualidad, un 30% de estudiantes manifestaron cierta **asociación entre la calidad de las devoluciones hechas por el equipo docente y la motivación intrínseca de cada estudiante.**

Las valoraciones positivas otorgadas a la *propuesta pedagógica* tienen correlato en las conclusiones de Alonso Tapia (2005) sobre los efectos de “una serie de características de la acción docente que resultan motivadoras para la mayoría de los alumnos [...] con independencia de sus motivaciones personales. Se incluyen en esta categoría: el uso de situaciones que estimulan la curiosidad; el señalar las metas y objetivos a conseguir; los mensajes que subrayan la relevancia de la tarea bien para comprender algún fenómeno, concepto o principio o para adquirir alguna capacidad, así como para competir en el mundo laboral; el uso de imágenes y ejemplos, el relacionar unos temas con otros y la ayuda del profesor fuera de clase”.(p.21) ya que, según afirma dicho autor “el uso generalizado de las pautas mencionadas favorecerá, pues, probablemente, la motivación por aprender de la mayoría de los alumnos” (p.21)

10.3. Aportes sobre las percepciones del estudiantado sobre su propio aprendizaje

Los datos relevados de la parte C del autoinforme administrado al alumnado al final del ciclo lectivo en los tres años de la investigación, permitió indagar sobre sus propias percepciones acerca de distintos aspectos asociados a la propuesta pedagógica en dos modalidades de aula extendida, esto es, en formato b-learning y totalmente virtual. La información obtenida incluyó algunas valoraciones sobre el uso de diferentes recursos tecnológicos para la comunicación y para mediar los procesos de enseñanza y aprendizaje, en ambos formatos. El análisis de las respuestas permitió definir algunas categorías y ensayar algunas conclusiones. Sobre la propuesta pedagógica, el 72% de los encuestados en 2018 y 2019 se refirieron a las fortalezas y debilidades de la propuesta a partir de indicadores como *abordaje didáctico, material didáctico, mediación tecnológica, organización, rol docente, motivación, tiempos, uso de organizadores y aplicaciones a la ingeniería*.

Sobre el *material didáctico* propuesto por la cátedra destacaron algunas características como calidad y facilidad para el acceso. Sobre la *mediación tecnológica* en la cursada, alumnas y alumnos se refirieron como fortaleza a la *inclusión genuina de TIC* en la propuesta pedagógica en el sentido dado por Maggio en Roig (2018) sobre la mediación tecnológica.

La *Organización de la asignatura* fue otro aspecto con valoración positiva dada por los grupos de estudiantes que puede relacionarse en algún sentido con las conclusiones de Salas-Rueda (2019) en cuanto a que “el modelo TPACK facilitó la organización y creación de una herramienta tecnológica útil, eficaz, rápida y agradable para la Unidad didáctica Probabilidad” señalando también que “incrementa la motivación y propicia un rol activo en el aprendizaje” (p.63).

En cuanto a la *comunicación docente-estudiante*, se identifican varias fortalezas señaladas por gran parte del estudiantado como son el uso de redes sociales y variedad

de recursos. La valoración dada podría asociarse a las justificaciones expresadas por Chiecher (2017) en cuanto a que es importante destacar que “las metas u orientaciones motivacionales de un estudiante, lejos de ser estables e inmodificables, son ciertamente influenciadas por los contextos que las rodean y, por lo tanto, permeables a las influencias del entorno” (p.62) en referencia a la *motivación situada* referenciada por Paoloni (2006 y 2015) y Volet (2001) en Chiecher (2017).

Sobre el *Rol docente* rescataron algunas características en el marco de la asignatura PyE que propiciarían la *motivación* para cursar la asignatura (nivel de compromiso, acompañamiento, flexibilidad, trato con el alumnado, conocimiento disciplinar). Se identificaron también algunas respuestas orientadas hacia una *reflexión sobre el propio aprendizaje*. Es interesante el sentido de este grupo de respuestas que reflejan las conclusiones de Zambrano (2016) en cuanto a que “el docente universitario actual (Monereo, 2009; Daura, 2011) es uno de los responsables de estimular en los estudiantes los conocimientos propios de la disciplina que enseña y además las competencias necesarias para el mundo laboral”(p.52) y sobre la necesidad de “que el estudiante aprenda a aprender para que tenga la capacidad de ser autónomo para desenvolverse en el contexto académico y laboral” (p.52) y que el rol de docente debe estar centrado “hacia la formación de sujetos centrados en resolver aspectos concretos de su propio aprendizaje, y no sólo en resolver una tarea determinada, es decir, se debe orientar al estudiante a que se cuestione, revise, planifique, controle y evalúe su propia acción de aprendizaje” (p.52).

En cuanto a las propias *fortalezas personales* que perciben en relación con su paso por la asignatura, se identificaron como características comunes la *perseverancia para lograr un objetivo*, la *capacidad para aprender*, la *organización personal*, la propia *motivación* para aprender, la *importancia de los pares* para aprender y la importancia

de las *estrategias de aprendizaje*. Respecto del señalamiento sobre la *importancia de los pares* para aprender, estas respuestas convergen con las conclusiones de Olave y Villarreal (2014) en cuanto a que “cuando los alumnos participan en actividades de aprendizaje en pequeños grupos heterogéneos y hacen preguntas, explican y justifican sus opiniones, expresan sus razonamientos y reflexionan sobre sus conocimientos, mejora su motivación y su aprendizaje” (p. 395)

En cuanto a las respuestas sobre las debilidades personales en relación con la cursada de la asignatura, en menor medida, un grupo de estudiantes se refirieron a algunas de las categorías nombradas dando: *perseverancia, capacidad, organización, falta de motivación, dificultad para establecer estrategias de aprendizaje*.

Las conclusiones en Paoloni et al. (2018) en relación con estas manifestaciones expresadas en las respuestas, verificarían que “este tipo de resultado no constituye un antecedente aislado, sino que se vincula con otros obtenidos en estudios previos que focalizaban en la motivación de los alumnos por aprender”(p.18) teniendo en cuenta además que en sus conclusiones advierte también que “alumnos universitarios avanzados tuvieron también dificultades para percibir y valorar positivamente el espacio de autonomía con que contaban para realizar diferentes tareas académicas requeridas como parte de sus procesos de formación” (Paoloni et al, 2018;p. 18)

Los resultados descriptos en el párrafo anterior dan cuenta de la vinculación entre la motivación, el aprendizaje algún tipo de vinculación entre ellas. En ese sentido es importante tener en cuenta los señalamientos de Chiecher (2009) y Paoloni (2010) citadas en Riccetti y Chiecher (2014), en cuanto a que el aprendizaje es un proceso multidimensional –cognitivo y motivacional desde una perspectiva situada de la motivación académica, siendo de interés variables sociales y contextuales que inciden

en el proceso de aprendizaje. Es decir, se entiende y reconoce la significatividad del contexto de aprendizaje.

10.4. Resultados sobre motivación y estrategias de aprendizaje

Del estudio comparado en el capítulo IX sobre las respuestas dadas por los grupos sobre el cuestionario CEVEAPEU en los ciclos 2018-2019 (en modalidad b-learning) y en el ciclo 2020 (en formato virtual) se observaron diversos resultados que permiten ensayar algunas conclusiones:

- El grupo de ESTRATEGIAS MOTIVACIONALES Y AFECTIVAS presenta cambios significativos en las *expectativas* y *autoeficacia*, la *motivación extrínseca* y *el control de la ansiedad* en 2020 respecto de los años 2018-2019. Los puntajes otorgados a *expectativas* y *autoeficacia* son altos en uno y otro contexto, aun así, se observan disminuciones en el 2020. En cambio, los puntajes correspondientes al *control de la ansiedad*, que toman valores medios, aumentan en 2020 mientras que los valores dados a la *motivación extrínseca*, a pesar de ser bajos, aumentan en el contexto de virtualidad. Estos cambios significativos podrían estar asociados a una mayor incertidumbre del estudiantado para transitar la nueva modalidad virtual debida, probablemente, a una situación desconocida para ellos/as, teniendo en cuenta además que su recorrido académico en la universidad en años anteriores se caracterizó por la presencialidad. En ese sentido los resultados obtenidos confirman las conclusiones de Rinaudo y Donolo (2010) en cuanto a que “la orientación extrínseca de los sujetos, contrariamente a lo que esperábamos, resultó más

elevada en la instancia virtual; es decir, los alumnos en esta instancia se inclinaron más por cumplir con la propuesta que por aprender verdaderamente” (p.5) y “por tratarse de una instancia que les requería la puesta en marcha de habilidades poco usadas y ensayadas en sus trayectorias educativas” (p.5).

- Entre las ESTRATEGIAS METACOGNITIVAS Y DE CONTROL se puede destacar los cambios en la estrategia *planificación* y en las *habilidades de interacción social y aprendizaje con compañeros* en el 2020. Sobre las estrategias de *planificación* se observa una disminución significativa en 2020 que podría estar referida a la dificultad del alumnado para organizarse ante las distintas modalidades de cursada de las diversas asignaturas, tal como lo han expresado las respuestas por el alumnado en el capítulo VIII sobre sus propias percepciones acerca de la experiencia pedagógica.
- Respecto a las ESTRATEGIAS DE MANEJO DE INFORMACIÓN, en general se observan diferencias en los puntajes medios en uno y otro contexto. Aun así, se identifican disminuciones muy significativas en las estrategias de *habilidad de interacción social* que pueden atribuirse a la falta de interacción entre estudiantes y para el trabajo en grupo en el contexto de virtualidad. En cuanto a la estrategia *planificación*, que toma puntajes intermedios en uno y otro contexto, se identifica un aumento significativo en el 2020. Este cambio podría asociarse a la organización implementada por la cátedra y destacada por una gran mayoría de estudiantes a partir de las valoraciones dadas y que fueron descriptas en el capítulo 6.

10.5 Conclusiones sobre rendimiento académico y estrategias de aprendizaje

De los tres ciclos relevados (2018, 2019 y 2020) se evidencia un decrecimiento en la matrícula y, a la vez, un aumento en el porcentaje de estudiantes que cursaron la asignatura (matrícula activa).

Se observa además que, en la matrícula activa se identifica una alta tasa de aprobados y un aumento de dicha tasa comparando los años 2018 y 2019 respecto del 2017, año anterior a la implementación de la propuesta pedagógica. En el año 2020, en contexto de virtualidad, se observa un leve aumento en el porcentaje de matrícula activa a pesar del contexto de virtualidad. Eso se tradujo en menor desgranamiento que se puede atribuir a la propuesta pedagógica para bajo un modelo de ERE.

Por otro lado, y haciendo una comparación con los porcentajes de estudiantes desaprobados en 2018 y 2019, en 2020 hubo un aumento alcanzando valores similares a los porcentajes de desaprobación en 2017, año previo a la implementación de la intervención didáctica. De todos modos, es importante aclarar que el porcentaje de desaprobados es provisorio y se debe tomar en cuenta que, al no haber cerrado el ciclo lectivo al momento de las conclusiones de este trabajo, el grupo de estudiantes desaprobados tienen opción de acceder a instancias recuperatorias en febrero del 2021 para acreditar la asignatura.

De lo expresado en párrafos anteriores se deduce que, si bien hubo un menor desgranamiento en 2020 respecto de 2018 y 2019 en cuanto a la proporción de matrícula activa, los porcentajes de desaprobación obtenidos en 2020, indicarían una mayor dificultad de una parte del estudiantado para abordar las tareas académicas y las instancias de evaluación en forma exitosa que podría estar asociada a la complejidad para la adaptación al contexto de virtualidad tal como manifiesta una parte del estudiantado en varias respuestas relevadas.

Los resultados obtenidos en ambos contextos estarían en sintonía con conclusiones de investigaciones previas respecto a que “los métodos de enseñanza y evaluación de los profesores influyen en los modos de aprender de los estudiantes y en su rendimiento académico” (Gargallo, Garfella, Pérez y Fernández, 2010 citados en Gargallo López, 2012; p.267) y “que prueban que los estudiantes con buenas estrategias de aprendizaje obtienen mejores rendimientos académicos: Cano y Justicia (1993), Pintrich (1995), Valle y Rodríguez (1998), Camarero, Martín y Herrero (2000), Gargallo López (2006), Gargallo López, Suárez y Ferreras (2007), Gargallo López, Suárez-Rodríguez y Pérez-Pérez (2007)” (Gargallo López, 2012; p.265).

De la información obtenida en 2018 y 2019 se observa una alta correlación entre el *rendimiento académico* y *motivación intrínseca* y una correlación moderada entre las estrategias *valor de la tarea* y *motivación intrínseca*. También se observa que los grupos de estudiantes con *rendimiento bajo* presentan menor *motivación extrínseca* que menor puntaje en los ítems relacionados *control de la ansiedad*. Por el contrario, se observa que los grupos de estudiantes de *rendimiento académico alto* le dan mayores puntajes al *valor de la tarea* y a la estrategia *de control de la ansiedad*.

En 2020 los datos sugieren una correlación alta entre *rendimiento académico* y la *motivación intrínseca*. Asimismo, se destacan una alta correlación entre algunas estrategias: *motivación intrínseca* y *atribuciones externas*, *valor de la tarea* y *motivación intrínseca* y entre *atribuciones externas* y *motivación extrínseca*.

Es interesante destacar que, en 2020, se identificaron estudiantes con *rendimiento bajo* que otorgaron el mayor puntaje al *valor de la tarea* y la menor valoración a las *atribuciones externas*.

Estos resultados se relacionarían con las conclusiones de Rinaudo et al. (2003) sobre la valoración de las tareas, teniendo en cuenta que “*tal situación puede resultar positiva*

en la medida que la valoración de las actividades propuestas como importantes y útiles se asocia frecuentemente con un mayor compromiso cognitivo. (p. 9)

Los resultados obtenidos en el 2020 se relacionan en algunos aspectos con las conclusiones de Donolo et al. (2004): *“porque mientras la instancia presencial incluía clases a las que era requisito asistir, la instancia virtual del curso analizado no se propuso como obligatoria; en consecuencia, los sujetos que participaban de ella lo hacían realmente con un interés genuino” (p.11) y considerando también que, la experiencia de aprendizaje en la virtualidad “puede haberles resultado atractiva y motivante” (Donolo et al., 2004, p.11) . Para finalizar, se puede agregar también que los datos indicarían que, en ambos contextos, “tanto entre los alumnos presenciales como virtuales, prevaleció la orientación hacia metas intrínsecas, es decir, la tendencia a comprometerse en el aprendizaje como un fin en sí mismo” (Donolo et al., 2004; p. 12).*

10.6 Líneas de trabajo futuras

Esta investigación tuvo como propósito brindar algunos aportes teóricos y dar algunas orientaciones metodológicas para comprender y profundizar sobre las relaciones entre motivación académica, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes de Probabilidad y Estadística en contextos de aula extendida. Los resultados de este trabajo permiten plantear futuras líneas de investigación, que pueden dar continuidad a los estudios sobre motivación, aprendizaje y rendimiento académico del alumnado, tanto en PyE como en otras asignaturas, de los primeros años de carreras de ingeniería y carreras STEM. En este sentido, y siguiendo a Rinaudo y Donolo (2010),

se debe tener en cuenta que los resultados de la IBD reconocen tres áreas principales de impacto:

- un área primaria, esto es, la comunidad de investigación o la disciplina en la que se incorporará el conocimiento
- un área secundaria referida a una audiencia más amplia, interesada en los resultados de los procesos educativos y de las prácticas pedagógicas
- un área terciaria, que posibilita el desarrollo profesional de los integrantes del equipo de investigación

Por esta razón, resulta de interés seguir profundizando en el estudio de las vinculaciones entre aspectos motivacionales, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico del estudiantado haciendo ajustes y mejoras en el diseño y adaptándolo a nuevos contextos y a otras asignaturas formando equipos y promoviendo la investigación educativa en las materias básicas.

Por otro lado, si bien esta investigación se basó en un estudio de diseño, resultaría interesante realizar un seguimiento de la propuesta prosiguiendo con los distintos ciclos que propone la IBD que incluyen el análisis, diseño, desarrollo e implementación cíclica e iterativa de la práctica educativa orientada a la mejora sostenida en contextos reales, según persiguen los principios del IBD y que sea dirigida a la mejora sostenida. (De Benito & Salinas, 2016).

Otras líneas de investigación propuestas se relacionan con algunas de las cuatro áreas propuestas por The Design-Based Research Collective (2003) citado en De Benito y Salinas (2016) que son señaladas con mayores perspectivas en las IBD: el desarrollo de diseños instruccionales y de aprendizaje basados en el contexto, la exploración de nuevos entornos de enseñanza y aprendizaje que mejoren la enseñanza (de la Estadística

en el nivel universitario de carreras de áreas STEM) y la consolidación conocimiento sobre diseños didácticos (para la Alfabetización Estadística).

Mejorar la propuesta de diseño presentada al modelo formativo virtual para dar respuesta a las necesidades de formación dando así respuesta a las necesidades formativas de un mayor número de estudiantes.

Otra propuesta para continuar con la línea de trabajo de esta investigación se orienta a estudiar las relaciones entre motivación académica, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico de estudiantes en contextos de propuestas pedagógicas mediadas por TIC en otras asignaturas del área Matemática en carreras de ingeniería.

Para finalizar, siguiendo las afirmaciones de Fishman et al. (2004) citado en Rinaudo y Donolo (2010) consideramos que “los límites de la investigación basada en diseños van más allá de las estructuras técnicas de la innovación”(p.5).

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed, S., & Parsons, D. (2013). Abductive science inquiry using mobile devices in the classroom. *Computers & Education*, 63, 62-72.
- Allen, J. P., & van der Velden, R. K. W. (2012). Skills for the 21st century: implications for education. *METEOR Research Memorandum No. 043. Maastricht University School of Business and Economics*. <https://doi.org/10.26481/umamet.2012043>
- Alonso Tapia, J. (2005) Motivación para el aprendizaje: la perspectiva de los alumnos. En Ministerio de Educación y Ciencia (Ed.). *La orientación escolar en centros educativos*. 209- 242. Ministerio de Educación y Ciencia.
- Ausubel, D. P. (1968). Is there a discipline of educational psychology? *Educational Psychologist*, 5 (3), 1-9, <https://doi.org/10.1080/00461526809528961>
- Area, M. (2004). Los medios y las tecnologías en la educación. *Ediciones Pirámide*
- Arrúe, C., Elichiry, M., & Regatky, N. (2010). Aprendizaje situado. Nuevos formatos pedagógicos. *Sistemas de actividad e interactividad. Proyecto UBACyT 20020100100591*.
https://www.academia.edu/7622441/Aprendizaje_situado_y_cognici%C3%B3n_distribuida_An%C3%A1lisis_de_formatos_pedag%C3%B3gicos
- Baelo Álvarez, Roberto (2009). El e-learning, una respuesta educativa a las demandas de las sociedades del siglo XXI. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, (35),87-96.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=36812381007>

- Bahamón, M. J., Vianchá, M. A., Alarcón, L. & Bohórquez, C. (2013). Estilos y estrategias de aprendizaje relacionadas con el logro académico en estudiantes universitarios. *Pensamiento Psicológico*, 11(1), 115-129.
- Balconi M. (2010). The Sense of Agency in Psychology and Neuropsychology. En: Michela B. (eds). *Neuropsychology of the Sense of Agency*. Springer. https://doi.org/10.1007/978-88-470-1587-6_1
- Bandura A. (1993). Percieved Self-Efficacy in Cognitive Development and Functioning. *Educational Psychologist*, 28(2), 117–148. [https://www.itma.vt.edu/courses/tel/resources/bandura\(1993\)_self-efficacy.pdf](https://www.itma.vt.edu/courses/tel/resources/bandura(1993)_self-efficacy.pdf)
- Barberá E., & Badía A. (2004). Educar con aulas virtuales. *Orientaciones para la innovación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. Machado Libros.
- Barberá, E., Badía, A. (2005). El uso educativo de las aulas virtuales emergentes en la educación superior. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento*, 2(2), 1-12. 4.
- Bustos, A., Coll, C., (2010). Los entornos virtuales como espacios de enseñanza y aprendizaje. Una perspectiva psicoeducativa para su caracterización y análisis. *RMIE*, 15(44), 163-184
- Bartolomé, A. R. (2004). Blended Learning. Conceptos Básicos. *Píxel-Bit. Revista de Medios y Educación*. 023, 7-20. Universidad de Sevilla. <https://www.redalyc.org/pdf/368/36802301.pdf>
- Bartolomé, A. R. & Aiello, M. (2006). Nuevas tecnologías y necesidades formativas. Blended Learning y nuevos perfiles en comunicación audiovisual. *Telos*, 67, Abril-Junio 2006, cuaderno central.
- Batanero, C. (2002). Los retos de la cultura estadística. En *Jornadas Interamericanas de la Enseñanza de la Estadística. Conferencia inaugural*, Buenos Aires, Argentina.

- Batanero Bernabeu, M. del C. (2013). Sentido estadístico: Componentes y desarrollo. *Probabilidad Condicionada: Revista de Didáctica de La Estadística*, 2, 55–61.
- Batanero, C., Ortiz, J. J., & Serrano, L. (2014). Investigación en Didáctica de la Probabilidad. https://www.researchgate.net/publication/237768038_ERRORES_Y_DIFICULTADES_EN_LA_COMPRENSION_DE_LOS_CONCEPTOS_ESTADISTICOS_ELEMENTALES
- Batanero, C., Vera, O. & Díaz, C. (2012). Dificultades de estudiantes de Psicología en la comprensión del contraste de hipótesis. *Números*, 80, 91-101.
- Ben-Zvi, D., & Garfield, J. B. (Eds.). (2004). The challenge of developing statistical literacy, reasoning, and thinking, 3-16. *Kluwer academic publishers*
- Berridi Ramírez, R., & Martínez Guerrero, J. (2017). Estrategias de autorregulación en contextos virtuales de aprendizaje. *Perfiles Educativos*, 156, 89-102 *Universidad Nacional Autónoma de México*.
- Blackwell, C. K., Lauricella, A. R., & Wartella, E. (2016). The influence of TPACK contextual factors on early childhood educators' tablet computer use. *Computers and Education*, 98, 57-69. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2016.02.010>
- Bonetto, V., & Calderón, L. (2014). La importancia de atender a la motivación en el aula. *Psicopedíahoy*, 16(1), 1–20.
- Bruner, J. (2004). Life as Narrative. *Social Research*, 71, 691-710.
- Butler, D. L. (2002). Individualizing instruction in self-regulated learning. *Theory into Practice*, 41(2), 81–92. https://doi.org/10.1207/s15430421tip4102_4
- Burbules, N., & Callister T. (2008). Educación, riesgos y promesas de las nuevas tecnologías de la información. *Granica*

- Burbules, N. (2014). Ubiquitous Learning: New Contexts, New Processes. *Revista Entramados*, 131–134.
- Burril, G., & Biehler, R (2011). Fundamental Statistical Ideas in the School Curriculum and in Training Teachers. En: *Teaching Statistics in School Mathematics-Challenges for Teaching and Teacher Education*. https://doi.org/78-94-007-1131-0_10
- Cabero, J. (2007). Nuevas tecnologías aplicadas a la educación. Mc Graw Hill.
- Cabero Almenara, J., Vázquez Martínez, A. (2013). Los entornos personales de aprendizaje: uniendo lo formal, informal y no formal para la construcción de conocimiento. En *Los entornos personales de aprendizaje: Visiones y retos para la formación, Universidad Metropolitana, Caracas, Venezuela*.
- Cabero, J., & Barroso, J. (2016). ICT teacher training: a view of the TPACK model. *Formación del profesorado en TIC: una visión del modelo TPACK. Cultura y educación*, 28(3), 633-663.
- Calderón, L., & Chiecher, A. (2011). Uso de estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios y estudiantes de Maestría. *Contextos de educación*, 13. <http://www.hum.unrc.edu.ar/publicaciones/contextos/articulos/vol13/pdfs/05-calderon-chiecher.pdf>
- Campos, C. (2007). A Educação Estatística: uma investigação acerca dos aspectos relevantes à didática da Estatística em cursos de graduação. In *Bolema -Boletim de Educação Matemática. Universidade Estadual Paulista*.
- Campos, C. R., Jacobini, O. R., Wodewotzki, M. L. L., & Ferreira, D. H. L. (2011). Educação estatística no contexto da educação crítica. *Bolema - Mathematics Education Bulletin*, 24(39), 473–494.

- Cerezo, R., Nuñez, J.C., Fernández, E., Suarez-Fernández, N.& Tuero, E. (2011), Programas de intervención para la mejora de las competencias de aprendizaje autorregulado en educación superior. *Revista Perspectiva Educativa*. 50 (1). 1-30
- Cerda, C., & Osses, S. (2012). Aprendizaje autodirigido y aprendizaje autorregulado: Dos conceptos diferentes. *Revista Médica de Chile*, 140(11), 1504–1505.
<https://doi.org/10.4067/S0034-98872012001100020>
- Chiarani M. y Allende Olave, P (2015). El aula extendida: una estrategia en el Profesorado de Ciencias de la Computación. VI Congreso Virtual Iberoamericano de Calidad en Educación Virtual y a Distancia.
- Chiecher, A. (2017). Metas y contextos de aprendizaje. Un estudio con alumnos del primer año de carreras de ingeniería. *Innovación Educativa*, 17(74), 61–80.
- Chrobak, R. (2017) El aprendizaje significativo para fomentar el pensamiento crítico. *Archivos de Ciencias de la Educación* 11(12), 0-31.
<https://dx.doi.org/10.24215/23468866e031>
- Cobb, P., & Gravemeijer, K. (2008). Experimenting to Support and Understand Learning Processes. In A. E. Kelly., R. A. Lesh, & J. Y. Baek (Eds.), *Handbook of Design Research Methods in Education: Innovations in Science, Technology, Engineering, and Mathematics Learning and Teaching*. 68-95. Routledge.
- Colás-Bravo, M.P. & Buendía, E.L. (1998) Investigación educativa. ALFAR.
- Castillo, Sandra (2008). Propuesta pedagógica basada en el constructivismo para el uso óptimo de las TIC en la enseñanza y el aprendizaje de la Matemática. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa, RELIME*, 11(2),171-194.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=33511202>
- Cole, M. (1999). Psicología cultural. Morata.

- Coll, C., & Onrubia, J. (2001). Estrategias discursivas y recursos semióticos en la construcción de sistemas de significados compartidos entre profesor y alumnos. *Revista Investigación en la Escuela*, 45, 21-31.
- Confrey, J. (2006). The evolution of design studies as methodology. En R. Keith Sawyer (Ed.) *The Cambridge handbook of the learning sciences* (135-152). Nueva York: Cambridge University Press.
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería (2006). Competencias genéricas. Desarrollo de competencias en la enseñanza de la ingeniería argentina. *Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de San Juan*.
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. (2014). Documento sobre Competencias en Ingeniería. *Universidad FASTA*.
https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/Cuadernillo-de-Competencias-del-CONFEDI.pdf
- Consejo Federal de Decanos de Ingeniería. (2018). Propuesta de estándares de segunda generación para la acreditación de carreras de Ingeniería en la República Argentina. *Libro Rojo de CONFEDI. Universidad FASTA*.
https://confedi.org.ar/download/documentos_confedi/LIBRO-ROJO-DE-CONFEDI-Estandares-de-Segunda-Generacion-para-Ingenieria-2018-VFPublicada.pdf
- Coronado Suarez, E., & Estupiñan Aponte, M. R. (2012). Imaginarios sociales sobre el desempeño del docente universitario. *Perspectivas En Psicología*, 8(1), 73–84.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67923973005>
- Coufal, K. (2014). Flipped learning instructional model: perceptions of video delivery to support engagement in eighth grade math. (Tesis doctoral). *ProQuest, UMI Dissertations Publishing (UMI3634205)*.

- Cuenca Pletsch, L. (2016). El aporte del CONFEDI al eje Mejoramiento de indicadores académicos para el incremento de la graduación en Ingeniería. *RADI - Revista Argentina de Ingeniería. Publicación del Consejo Federal de Decanos de Ingeniería de la República Argentina*. 5 (9). 9-12.
- Curione, K., Míguez, M., Crisci, C., & Maiche, A. (2010). Estilos cognitivos, motivación y rendimiento académico en la universidad. *Revista Iberoamericana de Educación*, 54(3). <https://doi.org/10.35362/rie5431671>
- De Benito, B., Salinas, J. (2016). La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa, *RIITE*, 0, 44-59. <http://dx.doi.org/10.6018/riite/2016/260631>
- De la Fuente, J., Zapata, L., Martínez-Vicente, J. M., Sander, P., & Cardelle-Elawar, M. (2015). The role of personal self-regulation and regulatory teaching to predict motivational-affective variables, achievement, and satisfaction: a structural model. *Frontiers in Psychology*. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2015.00399>
- Donolo, D.; Chiecher, A., & Rinaudo, M.C. (2004). Estudiantes en entornos tradicionales y a distancia. Perfiles motivacionales y percepciones del contexto. *RED, Revista de Educación a Distancia*, 10. <http://www.um.es/ead/red/10/chiecher.pdf>
- Duval, R. (2004). Semiosis y pensamiento humano: Registros semióticos y aprendizajes intelectuales. (M. Vega. Trad.). *Universidad del Valle*.
- Enríquez, M., Fajardo, M., Garzón, F. (2015). Una revisión general a los hábitos y técnicas de estudio en el ámbito universitario. *Psicogente*, 18(33), 166-187. <http://doi.org/10.17081/psico.18.33.64>
- Estrella, S. (2017). Enseñar estadística para alfabetizar estadísticamente y desarrollar el razonamiento estadístico. In *Alternativas Pedagógicas para la Educación Matemática del Siglo XXI*

- Fernández, E., Bernardo, A., Suárez, N., Cerezo, R., Núñez, J. C., & Rosário, P. (2013). Predicción del uso de estrategias de autorregulación en educación superior. *Anales de Psicología*, 29(3), 865–875. <https://doi.org/10.6018/analesps.29.3.139341>
- Ferreira Spiniak, A. (12 de diciembre de 2020). Orientaciones pedagógicas para diseñar propuestas educativas con aulas virtuales *Reflexiones y aportes para el contexto actual*. *Universidad Nacional de Río Cuarto*. <https://www.evelia.unrc.edu.ar/ensenaryAprenderEnLaVirtualidad/2020/12/>
- Ferro Soto, C., Martínez Senra, A. I., & Otero Neira, M. C. (2009). Ventajas del uso de las TICs en el proceso de enseñanza-aprendizaje desde la óptica de los docentes universitarios españoles. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 29 (119). <https://doi.org/10.21556/edutec.2009.29.451>
- Flipped Learning Network (2014). “The Four Pillars of F-L-I-P™”. En *Flipped Learning Network (FLN)* [sitio web]. www.flippedlearning.com/definition
- Gaeta González, M. L. (2014). La implicación docente en los procesos de autorregulación del aprendizaje: una revisión sistemática. *Revista de Comunicación de La SEECI*, 0(35E), 74. <https://doi.org/10.15198/seeci.2014.35e.74-81>
- Gaeta González, M., & Arroyo Cavazos, J. (2016). Relación entre tiempo de estudio, autorregulación del aprendizaje. *Revista de Investigación Educativa*, 9 (22). 143-167. <http://www.scielo.org.mx/pdf/cpue/n23/1870-5308-cpue-23-00142.pdf>
- Gal, I., & Ben-Zvi, D. (2004). Educational products of official statistics agencies: A landscape view. En *International Conference: ICME-10, Berlin, July*.
- García, A. (2011). Concepciones Sobre Uso De Las Tic Del Docente Universitario En La Práctica Pedagógica. *Anuario Electrónico de Estudios En Comunicación Social “Disertaciones”*, 4(2), 182–195. <https://doi.org/10.12804/disertaciones.v4i2.2680>

- García, J. Á. (2013). Reflexiones sobre los estilos de aprendizaje y el aprendizaje del cálculo para ingeniería. *Actualidades Investigativas En Educación*, 13(1), 362–390.
- García, E. G., & de la Peza Casares, R. (2005). Relación de variables cognitivo-emocionales con el rendimiento académico. *Iberpsicología: Revista Electrónica de la Federación Española de Asociaciones de Psicología*, 10(7), 7.
- Garello, M. V., Rinaudo, M. C., & Donolo, D. (2006). Tareas académicas en las clases universitarias. En *XIII Jornadas de Investigación y Segundo Encuentro de Investigadores en Psicología del Mercosur. Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires*.
- Garello, M. V., & Rinaudo, M. C. (2009). Revisión de tareas y aprendizaje autorregulado. En *I Congreso Internacional de Investigación y Práctica Profesional en Psicología XVI Jornadas de Investigación Quinto Encuentro de Investigadores en Psicología del MERCOSUR. Facultad de Psicología. Universidad de Buenos Aires*.
- Garello, M. V., & Rinaudo, M. C. (2012). Características de las tareas académicas que favorecen el aprendizaje autorregulado y la cognición distribuida en estudiantes universitarios. *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 10(3), 415.
- Garfield, J., & Ben-Zvi, D. (2009). Helping students develop statistical reasoning: Implementing a statistical reasoning learning environment. *Teaching Statistics*, 31(3), 72-77.
- Gargallo López, B., & Ferreras Remesal, A. (2000). Un programa de enseñanza de estrategias de aprendizaje en educación secundaria obligatoria y en educación permanente de adultos. *Investigación*; 148.

- Gargallo López, B., Garfella Esteban, P., & Pérez Pérez, C. (2006). Enfoques de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 58(3), 327–344.
- Gargallo López, B., Suárez Rodríguez, J., & Ferreras Remesal, A. (2007). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes universitarios'. <https://www.redalyc.org/pdf/2833/283321923010.pdf>
- Gargallo López, B., Garfella Esteban, P. R., Sánchez i Peris, F. J., Ros Ros, C., & Serra Carbonell, B. (2009). La influencia del autoconcepto en el rendimiento académico en estudiantes universitarios. *Revista Española de Orientación y Psicopedagogía*, 20(1), 16-28.
- Gargallo, B., Suarez-Rodriguez, J. M., & Perez-Perez, C. (2009). El cuestionario CEVEAPEU. Un instrumento para la evaluacion de las estrategias de aprendizaje de los estudiantes universitarios. *RELIEVE: Revista Electronica de Investigacion y Evaluacion Educativa*, 15(2). 1-31. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=91612906006>
- Gargallo López, B. (2012). Un aprendiz estratégico para una nueva sociedad. *Education in the Knowledge Society*, 13(2), 246–272. <https://doi.org/10.14201/eks.9008>
- Garrote, D., Garrote, C. & Jiménez, S. (2016). Factores influyentes en motivación y estrategias de aprendizaje en los alumnos de grado. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 14(2), 31-44. <https://doi.org/10.15366/reice2016.14.2.002>
- Gea, M. M., Batanero, C., & Roa, R. (2014). El sentido de la filosofía. *NÚMEROS. Revista de Didáctica de Las Matemáticas*, 87, 525–535.

- Gentile, P. & Bencini, R. (2000). Construir competencias. Entrevista con Phillipe Perrenout. Nova Escola, 19–31. Recuperado de https://www.uv.mx/dgdaie/files/2013/09/Perrenoud_Construir-competencias.Entrevista-con-Philippe-Perrenoud.pdf
- Gil-Marques, M. (2009). Entornos Virtuales Para La Formación Práctica De Estudiantes De Educación: Implementación, Experimentación Y Evaluación De La Plataforma Aulaweb. *Universidad de Granada*.
- Gibelli, T. I. (2013). Estrategias de aprendizaje y autorregulación en contextos mediados por TIC.9–165.
- Gil, E. y Ben-Zvi, D. (2014) Long-Term impact on students' Informal Inferential Reasoning. In K. Makar, B. de Sousa, R. Gould (Eds.), *Sustainability in statistics education. Proceedings of the Ninth International Conference on Teaching Statistics. Voorburg, The Netherlands: International Statistical Institute*.
- Gómez, M. (2010). El impacto de las tecnologías de Información y comunicación en el proceso "enseñanza - aprendizaje". Recuperado de <http://www.univalle.edu/publicaciones/journal/journal18/pagina05.htm>.
- González, A., Barletta, C., Peralta Mónaco, M., Sadaba. M., Martin, M., & García Chicote, G. (2013). Aula aumentada: proyecto blogs de cátedras de la UNLP. *Question*, 1 (39). 11-18. <https://core.ac.uk/download/pdf/16703491.pdf>
- González- Gonzalez, C., & Violant, V. (2015). Uso de las TIC para la atención educativa hospitalaria y domiciliaria. *McGraw-Hill Interamericana*. https://www.researchgate.net/publication/274073763_USO_DE_LAS_TIC_PARA_LA_ATENCION_EDUCATIVA_HOSPITALARIA_Y_DOMICILIARIA

- González Tejero Serrano, J. M., & Pons Parra, R. M. (2011). El Constructivismo hoy: enfoques constructivistas en educación. *Revista Electrónica de Investigación Educativa.*, 13, 1–27.
- Gonczy, A. & Athanasou, J. (1996). Instrumentación de la educación basada en competencias. *Perspectivas de la teoría y la práctica en Australia.* Limusa.
- Gravemeijer, K., & Cobb, P. (2006). Design research from a learning design perspective. *Educational design research.*
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion Regulation: Conceptual Foundations. En Gross, J.J. (Ed.), *Handbook of emotion regulation* (p. 3–24). The Guilford Press.
- Hamaideh, S. H. (2011). Stressors and reactions to stressors among university students. *International Journal of social Psychiatry*, 57(1), 69-80.
- Martín Hernández, A. (2006). Conceptos en La formación sin distancia. *De Alvarado, A. & Rodríguez, A. (eds.). Servicio Público de Empleo Estatal.*
- Hernández, A., & Camargo, Á. (2017). Autorregulación del aprendizaje en la educación superior en Iberoamérica: una revisión sistemática. *Revista Latinoamericana de Psicología*, 49 (2), 146-160. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rlp.2017.01.001>
- Herrera, F. & Chiecher, A., (2014). Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento académico, en alumnos de Nutrición y Dietética de la Universidad del Desarrollo. *Revista de Educación en Ciencias de la Salud*, 11, (1)
- IBM SPSS 25 [Software] (2020). Recuperado de <https://www.ibm.com/products/spss-statistics/>
- Infostat/L versión 2017 [Software] (2020). Recuperado de <https://www.infostat.com.ar/>

- Ingrassia, C., Giménez, A. (2016) “Aulas extendidas o ampliadas: ¿cómo y para qué usarlas?” *Campus virtual UNLa*. <http://campus.unla.edu.ar/aulas-extendidas-o-ampliadas-como-y-para-que-usarlas/>
- Inzuna Cazares, S. (2010). Entornos virtuales de aprendizaje: Un enfoque alternativo para la enseñanza y aprendizaje de la inferencia estadística. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 15(45), 423–452.
- Kanobel, M., Álvarez, A., Garaventa, L., & Lupo, R. (2016). Enseñar estadística en carreras de ingeniería: una propuesta para los nuevos escenarios mediados por TIC. *Rumbos tecnológicos*. 8. 99-106
- Kanobel, M. C. (2016). ¿Cómo enseñamos estadística en el nivel universitario? Nuevos escenarios mediados por TIC: desafíos y análisis de una experiencia. *Encuentro Colombiano de Educación Estocástica*, 64–72.
- Kanobel, M.C. (2018). Estudio de casos para la enseñanza de control de procesos: percepciones de los estudiantes de un Posgrado en Ingeniería en calidad. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería. ACOFI*.
- Kanobel M., Belfiori, L., & García, M. (2020). Tecnocompetencias en Probabilidad y Estadística. *VII Jornadas Nacionales y III Jornada Latinoamericanas de Ingreso y permanencia en carreras científico- tecnológicas IPECyT 2020*. <https://redipecyt.fio.unicen.edu.ar/jornadas-ipecyt.html>.
- Kelly, D. (2006), Measuring online information seeking context, Part 2: Findings and discussion. *J. Am. Soc. Inf. Sci.*, 57: 1862-1874. <https://doi.org/10.1002/asi.20484>
- Koehler, M. J., & Mishra, P. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054. http://onezoneheights.pbworks.com/f/MISHRA_PUNYA.pdf

- Kraus, G., Formichella, M. M., & Alderete, M. V. (2019). El uso del Google Classroom como complemento de la capacitación presencial a docentes de nivel primario. *Revista Iberoamericana de Tecnología En Educación y Educación En Tecnología*, 24, e09. <https://doi.org/10.24215/18509959.24.e09>
- Lage, M., Platt, G., y Treglia, M. (2000). Inverting the classroom: A gateway to creating an inclusive learning environment. *The Journal of Economic Education*, 31(1), 30-43.
- Lavado-Rojas, B. M., Zárate-Aliaga, E. C., & Pomahuacre-Gómez, W. (2019). Estrategias de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes de lenguas extranjeras. *Investigación y Postgrado*, 33(2), 229-248.
- Law, D. W. (2007). Exhaustion in university students and the effect of coursework involvement. *Journal of American College Health*, 55(4), 239-245.
- Leguizamón González, M. C., & López Vargas, O. (2010). Influencia de las metas en el aprendizaje co-regulado con ambientes hipermedia. *Pedagogía y Saberes*, 32, 448-455. <https://doi.org/10.17227/01212494.32pys99.110>
- Levy-Leboyer, C. (1997). Gestión de las competencias: cómo analizarlas, cómo evaluarlas, cómo desarrollarlas. *Planeta Publishing Corporation*, 161 p
- Llorens, F., Capdeferro, N. (2011). Posibilidades de la plataforma Facebook para el aprendizaje colaborativo en línea [artículo en línea]. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 8 (2), 31-45. UOC. ISSN 1698-580X
- Llorente Cejudo, M. del C., & Cabero Almenara, J. (2008). Del eLearning al Blended Learning: nuevas acciones educativas. *Quaderns Digitals: Revista de Nuevas Tecnologías y Sociedad*, 51, 30. <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2566563>
- Londoño, P., & Calvache, J. (2010). Estrategias de enseñanza: aproximación teórico-conceptual. In *Estrategias de enseñanza: Investigaciones sobre didáctica en instituciones*

educativas de la ciudad de Pasto. <http://biblioteca.clacso.edu.ar/Colombia/fce-unisalle/20170117011106/Estrategias.pdf>

López, B. G. (2001). Learning strategies. A training programme. *European journal of psychology of education*, 16(1), 49-65.

López Paz, P. M., Gallegos Copa, S., Vilca Colquehuanca, G. L., & López Cueva, M. A. (2018). Estrategias de aprendizaje en estudiantes universitarios de ciencias sociales: un estudio empírico en la escuela profesional de sociología UNAP. *Comuni@ ción*, 9(1), 35-47.

Macchiarola, V., Martini, C., Montebelli, A. E., & Mancini, A. A. (2018). Inclusión digital educativa en escuelas secundarias argentinas. Un estudio evaluativo. *Ciencia, docencia y tecnología*, 29(57), 149-175.

Maggio, M. (2012). Enriquecer la enseñanza. Los ambientes con alta disposición tecnológica como oportunidad. *Paidós*.

Marsh, G. E. II, McFadden, A. C. Y Price, B. (2003). Blended Instruction: Adapting Conventional Instruction for Large Classes En *Online Journal of Distance Learning Administration*, IV(VI) . <https://www.westga.edu/~distance/ojdl/winter64/marsh64.htm>

Martin, M. M. (2011). Congreso Internacional de Inclusión Digital Educativa. *Programa "Conectar Igualdad."* *Archivos de Ciencias de La Educación*, 5(5), 183–186. http://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/art_revistas/pr.5439/pr.5439.pdf

Martínez-Álvarez, N., & Martínez-López, L. (2016). Estrategias de aprendizaje: punto focal para el diseño de escenarios educativos. 2(1). 704-724

Martínez, M.C.; Branda, S. y Porta, L. (2013). ¿Cómo funcionan los buenos docentes? Fundamentos y valores. *Journal for Educators, Teachers and Trainers*, 4 (2), 26–35. <http://hdl.handle.net/10481/28132>

- Martínez-Fernández, J. R., & Rabanaque, S. (2008). Autorregulación y trabajo autónomo del estudiante en una actividad de aprendizaje basada en las TIC. *Anuario de Psicología*, 39(3), 311–331.
- Martínez Olvera, W., Esquivel Gámez, I., & Martínez-Castillo, Jaime (2014). Aula invertida o modelo invertido de aprendizaje: origen, sustento e implicaciones, En Ismael Esquivel-Gámez (ed.), *Los modelos tecno-educativos, revolucionando el aprendizaje del siglo XXI*, Veracruz: Universidad Veracruzana, 143-160.
https://www.researchgate.net/profile/Waltraud_Olvera/publication/273765424_Aula_Invertida_o_Modelo_Invertido_de_Aprendizaje_origen_sustento_e_implicaciones/links/550b6203cf265693cef771f/Aula-Invertida-o-Modelo-Invertido-de-Aprendizajeorigen-sustento-e-implicaciones.pdf
- Martínez-Olvera, W., Esquivel-Gámez, I., & Martínez, J. (2015). “Acercamiento teórico-práctico al modelo de aprendizaje invertido”, en M. Osorio e I. E. Peón (eds.), *Alternativas para nuevas prácticas educativas, I*, Amapsi Editorial, 158-172.
- Martínez-Sarmiento, L. F., & Gaeta González, M. L. (2019). Utilización de la plataforma virtual Moodle para el desarrollo del aprendizaje autorregulado en estudiantes universitarios. *Revista Científica Sinapsis*, 55(2), 479–498.
<https://doi.org/10.37117/s.v1i14.192>
- Moore, D. (1997). New pedagogy and new content: the case of statistics. *International Statistical Review*, 65 (2), 123-165.
- Montoya, D. M., Dussán, C., Taborda, J., & Nieto, L. S. (2018). Motivación y estrategias de aprendizaje en estudiantes de la Universidad de Caldas. *Revista Tesis Psicológica*, 13(1), 1-23.

- Núñez, J. C., Solano, P., González-Pianda, J. A., & Rosário, P. (2006). El aprendizaje autorregulado como medio y meta de la educación. *Papeles del Psicólogo*, 27(3),139-146. Recuperado de <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=77827303>
- Olave, I., & Villarreal, A. C. (2014). El proceso de correulación del aprendizaje y la interacción entre pares. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 19(61), 377–399.
- Onrubia, J. (2007). Las tecnologías de la información y la comunicación como instrumento de apoyo a la innovación de la docencia universitaria. *Revista interuniversitaria de formación del profesorado*, 21(1), 21-36.
- Ortiz, L., Moromi, H., Quintana, C., Barra, M., Bustos, J., Cáceres, L., Rodríguez, C. (2015). Estrategias, estilos de aprendizaje y rendimiento académico en estudiantes ingresantes de Odontología. *Odontología Sanmarquina*, 17(2), 76–81. <https://doi.org/10.15381/os.v18i2.11517>
- Osorio Gómez, L. (2010). Características de los ambientes híbridos de aprendizaje: estudio de caso de un programa de posgrado de la Universidad de los Andes. *Revista de Universidad y Sociedad del Conocimiento (RUSC)*. 7 (1). UOC.
- Paoloni, P., Rinaudo, M. C. & Donolo, D. (2005). Aportes para la comprensión de la motivación en contexto. Tareas académicas en la universidad. *Revista de la Educación Superior*, XXXI (133). <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/604/60411915004.pdf>.
- Paoloni, P. V., & Rinaudo, M. C. (2008). Motivación, feedback y aprendizaje autorregulado en contextos universitarios. *XV Jornadas de Investigación y Cuarto Encuentro de Investigadores En Psicología Del Mercosur. Facultad de Psicología*, 322–324. <https://www.aacademica.org/000-032/339%0AActa>

- Paoloni, P. V. (2014). Emociones en contextos académicos: perspectivas teóricas e implicaciones para la práctica educativa en la universidad. *Universidad de Almería; Electronic Journal of Research in Educational Psychology*; 12 (34); 567-596
- Paoloni, P. V., Loser, T., & Falcon, R. (2018). El papel de las tareas académicas en la dinámica emocional de estudiantes universitarios. Un estudio en carreras de educación. *Revista Páginas de Educación*, 11 (2), 1-22. <https://doi.org/10.22235/pe.v11i2.1638>.
- Pascolini, R.; Fernández, A. (2015). Las aulas virtuales dos enfoques para su implementación. UNLa. <https://campus.unla.edu.ar/las-aulas-virtuales-dos-enfoques-para-su-implementacion/> consultado el 12-10-2020
- Pascual Lacal, P. L. (2009). Teorías de Bandura aplicadas al aprendizaje. En *Innovación y Experiencias Educativas*, 1–8.
- Patrick, H., & Middleton, M.J. (2002). Turning the Kaleidoscope: What We See When Self-Regulated Learning is Viewed With a Qualitative Lens. *Educational Psychologist*, 37(1), 27-39.
- Pereira, Z., (2011). Los diseños de método mixto en la investigación en educación: Una experiencia concreta. *Revista Electrónica Educare* 15(1). <https://doi.org/10.15359/ree.15-1.2>
- Gómez, Á. I. P. (2012). Educarse en la era digital. *Ediciones Morata*.
- Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach; An Approach to the Use of Cronbach's Alfa. *Revista colombiana de psiquiatría*, 34(4), 572-580.
- Pérez Mesa, M. R., & Fonseca Amaya, G. (2011). Acerca del saber pedagógico: una aproximación desde el pensamiento de Eloísa Vasco Montoya. *Revista Colombiana de Educación*, 61 (221). <https://doi.org/10.17227/01203916.862>

- Perrenoud, P. (2001). Dix nouvelles compétences pour un métier nouveau, *Université de Genève, Faculté de psychologie et des sciences de l'éducation*.
- Pfannkuch, M. (2007). Year 11 students' informal inferential reasoning: a case study about the interpretation of box plots. *Mathematics Education*, 2 (3), pp. 149 -167.
- Pinto, J., Tauber, L., Zapata-cardona, L., Albert, A., Ruiz, B., Mafokozi, J., Autónoma, U., México, D. Y., & Nacional, U. (2017). Alfabetización estadística en educación superior. *CLAME. Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*, 227–235.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., García, T., & Mckeachie, W.J. (1991). A manual for the use of the Motivational Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *AnnArbor, MI: NCRIPAL, the University of Michigan*.
- Pintrich, Paul. (1995). Understanding Self-Regulated Learning. *New Directions for Teaching and Learning*. 3 (12). <https://doi.org/10.1002/tl.37219956304>
- Pintrich, P. (2000). “The role of goal orientation in self-regulated learning”. En: Boekaerts, M., Pintrich, Paul R. & Zeidner, M. (Editors). *Handbook of Self – Regulation*. (1st. ed. pp. 451-502). Academic Press.
- Pintrich, P.R. & Schunk, D.H. (2006). Motivación en contextos educativos. *Pearson*.
- Pirro, A. L. (2019). De lo presencial a lo virtual. Extendiendo el aula de Análisis Matemático a partir de una propuesta integradora. *Virtualeduca*.
- Pirro, A. L. (2019). Ambientes virtuales de enseñanza y aprendizaje. El uso de simuladores. *E-Tramas*, (3), 65–80. Recuperado de <http://e-tramas.fi.mdp.edu.ar/index.php/e-tramas/article/view/34>
- Porrúa, G. M. (2009). El impacto de las redes sociales. *Tecnología y gestión*, 19, 158-159
- Prensky, P. M. (2010). Nativos e Inmigrantes Digitales. *Cuadernos SEK 2.O*, 21
- Probability Distributions 5.6.3 [Software] (2020). Recuperado de https://play.google.com/store/apps/details?id=com.mbognar.probdist&hl=es_PR

- Pulido Cortés, O., & Gómez Gómez, L. (2017). Del enseñar y el aprender. *Praxis & Saber*, 8(18), 9. <https://doi.org/10.19053/22160159.v8.n18.2017.7252>
- Rancière, J. (2007). El maestro ignorante. Cinco lecciones sobre (1ra. Ed.). *Libros del Zorzal*.
- Reigeluth, C. M., & Frick, T.W. (1999). Formative research: A methodology for creating and improving design theories. In C. M. Reigeluth (Eds.), *Instructional-design theories and models – A new paradigm of instructional theory*. 633-652. Lawrence Erlbaum.
- Revelo, O., Collazos, C., & Jiménez, J. (2018). El trabajo colaborativo como estrategia didáctica para la enseñanza/aprendizaje de la programación: una revisión sistemática de la literatura. *TecnoLógicas*, 21(41), 123–7799. <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf> http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0123-77992018000100008&script=sci_arttext&tlng=es <http://www.scielo.org.co/pdf/teclo/v21n41/v21n41a08.pdf>
- Riccetti, A., Chiecher, A. (2014). Motivación y perspectiva sociocultural. Acerca de una investigación de diseño en un contexto deportivo. *EFDeportes.com, Revista Digital*. 18 (190). Recuperado de <https://efdeportes.com/efd190/motivacion-y-perspectiva-sociocultural-en-contexto-deportivo.htm>.
- Rinaudo, M. C. (1999) Comprensión del texto escrito. Estudios acerca de la naturaleza del proceso y las posibilidades de la instrucción. *EFUNAR*.
- Rinaudo, M. C., Chiecher, A., & Donolo, D. (2003). Motivación y uso de estrategias en estudiantes universitarios. Su evaluación a partir del Motivated Strategies Learning Questionnaire, 19(1), 107–119.

- Rinaudo, M. C., & Donolo, D. (2010). Estudios de diseño. Una perspectiva prometedora en la investigación educativa. *RED. Revista de Educación a Distancia*, (22),1-29.
Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54715149003>
- Rincón Igea, D., Rincón Igea, B., (2000). Revisión, planificación y aplicación de mejoras. *Revista Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 39, 51-73.
- Roces Montero, C., Tourón Figueroa, J., & González Torres, M. (1995). Motivación, estrategias de aprendizaje y rendimiento de los alumnos universitarios. *Bordón. Revista de Pedagogía*, 47(1), 107–120.
- Rodríguez Rojo, M. (2003). Qué enseñar y por qué. *Revista Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 17(1), 221–225. <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=27417124>
- Roig, I. (2018). Educación y tecnologías: aportes de la investigación sobre las prácticas de enseñanza. *Virtualidad, Educación y Ciencia*, 9(16), 175–181.
- Rojas, H. (2008). Los constructivismos y sus implicaciones. *Perfiles Educativos*, 30(122), 38–77.
- Rojas, H., (2008) Aprendizaje autorregulado, motivación y rendimiento académico. *Liberabit*, 14(14).
<http://www.scielo.org.mx.pbidi.unam.mx:8080/pdf/peredu/v30n122/v30n122a3.pdf>
- Román, J. M., & Gallego, S. (1994). Escala de Estrategias de Aprendizaje, ACRA. TEA Ediciones.
- Rosário, P., Lourenço, A., Paiva, M. O., Núñez, J. C., Pienda, J. A. G., & Valle, A. (2012). Autoeficacia y utilidad percibida como condiciones necesarias para un aprendizaje académico autorregulado. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 28(1), 37-44.
- Sagarra, S. (2020). Contando visitas web: ¿es posible aplicar modelos de Aula Invertida en Educación Media Superior? *Educación En Ciencias Biológicas*, 3(1), 8.
<http://ojs.cfe.edu.uy/index.php/RevEdCsBiol/article/view/587>

- Salas-Rueda, R. A. (2019). Modelo TPACK: ¿Medio para innovar el proceso educativo considerando la ciencia de datos y el aprendizaje automático? *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento*, 7(19), 51–66.
<https://doi.org/10.22201/enesl.20078064e.2018.19.67511>
- Salinas, J. (1999). “El rol del profesorado universitario ante los cambios de la era digital”. *Actas del I Encuentro Iberoamericano de Perfeccionamiento Integral del Profesor Universitario. Universidad Central de Venezuela.*
- Sancho, J.M.; Hernández-Hernández, F. (2013). Developing Autobiographical Accounts as a Starting Point in Research. *European Educational Research Journal*, 12(3):342-353.
<http://dx.doi.org/10.2304/eeerj.2013.12.3.342>
- Sandí Delgado, J. C., Cruz Alvarado, M. A. (2016). Propuesta metodológica de enseñanza y aprendizaje para innovar la educación superior. *InterSedes*, 17 (36), 153-189.
<http://dx.doi.org/10.15517/isucr.v17i36.27100>.
- Sanoja, J. (2015). Alfabetización estadística del futuro profesor de matemática. *Investigaciones En Educación Matemática. Aportes Desde Unidad de Investigación.*, 189–207.
- Sevillano García, M., & Vázquez Cano, E. (2013). La universidad ante el reto del aprendizaje ubicuo con dispositivos móviles. *Edetania: Estudios y Propuestas Socioeducativas*, 44, 33–46.
- Sigal, P. (2020, 08 10). El avance de la pandemia. Coronavirus en Argentina: la fórmula matemática que explica por qué no es lo mismo una prueba positiva que un infectado.
https://www.clarin.com/sociedad/coronavirus-argentina-contagio-formula-que-predice-cuando-llega-pico-casos_0_iTGzr12Fg.html
- Shulman, L. (1986). Knowledge growth in teaching. *Educational Researcher*, 15(2), 4-14.

- Schunk, D., (1991) Auto-eficacia y motivación académica, En *Educational Psychology*, 26 (3/4). 217-231.
- Schunk, D.& Zimmerman, B. (1998). Conclusions and future directions for academic interventions. En D.H. Schunk y B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-Regulated learning. From teaching to self-Reflective Practice*, 225-234. Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Soza, M. G. M. (2020). TPACK para integrar efectivamente las TIC en educación: Un modelo teórico para la formación docente. *Revista Electrónica de Conocimientos, Saberes y Prácticas*, 3(1), 133-148.
- Steffe, L. P., & Thompson, P. W. (2000). Teaching experiment methodology: Underlying principles and essential elements. In R. Lesh & A. E. Kelly (Eds.), *Research design in mathematics and science education*, 267-307. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Talbert, R. (2012). Inverted classroom. *Colleagues*, 9(1), Article 7. <http://scholarworks.gvsu.edu/colleagues/vol9/iss1/7>
- Talbert, R. (2014) Inverting the Linear Algebra Classroom. *PRIMUS: Problems, Resources, and Issues in Mathematics Undergraduate Studies*, 24 (5), 361-374, <http://dx.doi.org/10.1080/10511970.2014.883457>
- Tapia, I., & Tipula, T. (2017). Desempeño docente y creencias pedagógicas del profesor universitario en la universidad Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas. *Comuni@cción - Revista de Investigación En Comunicación y Desarrollo*, 8 (2), 72–80. <http://www.comunicacionunap.com/index.php/rev/article/view/201/134>
- Tauber, L. M. (2010). Análisis de Elementos Básicos de Alfabetización Estadística en Tareas de Interpretación de Gráficos y Tablas Descriptivas. *Ciencias Económicas*, 1, 53–74. <https://doi.org/10.14409/ce.v1i12.1146>
- Tauber, L., Cravero, M. y Santellán, S. (2019). La construcción del sentido estadístico a partir de indicadores sociales. En J. M. Contreras, M. M. Gea, M. M. López-Martín y E.

Molina-Portillo (Eds.), *Actas del Tercer Congreso Internacional Virtual de Educación Estadística*. Disponible en www.ugr.es/local/fqm126/civeest.html

Tedesco, J. C. (2007). Los pilares de la educación del futuro. *Revista Iberoamericana De Educación*, 43(5), 1-4. <https://doi.org/10.35362/rie4352298>

Tenutto, M., Brutti, C., & Algora, S. (2010). Planificar, enseñar, aprender y evaluar por competencias. conceptos y propuestas. En *Planificar, enseñar, aprender y evaluar por competencias. conceptos y propuestas*. <http://www.nuestraldea.com/wp-content/uploads/2011/05/planificar-ensenar-aprender-y-evaluar-por-competencias.pdf>

Terán, T. E. (2008). La Enseñanza de la Inferencia Estadística en Carreras donde la Estadística Cumple un Rol Instrumental. *Ciencias Económicas*, 2, 67-76. <https://doi.org/10.14409/ce.v2i9.1129>

The Design-Based Research Collective. (2003). Design-Based Research: An Emerging Paradigm for Educational Inquiry. *Educational Researcher*, 32(1), 5-8.

Tobón, M.; Arbeláez, M.; Falcón, M. & Bedoya, R., (2010). La formación docente al incorporar las TIC en los procesos de enseñanza y aprendizaje. *Universidad Tecnológica de Pereira*.

Tucker, B. (2012). The Flipped Classroom. *Education Next*, 12 (1). <http://educationnext.org/the-flipped-classroom/>

UNESCO (2013). De la UNESCO para las políticas de aprendizaje móvil. *Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura*.

Valentine, J. C., Dubois, D. L., & Cooper, H. (2004). The relation between self-beliefs and academic achievement: a meta-analytic review. *Educational Psychologist*, 39(2), 111-133.

- Valle, A., Rodríguez, S., Núñez, J. C., Cabanach, R. G., González-Pianda, J. A., & Rosario, P. (2010). *Motivación y Aprendizaje Autorregulado*. *Interamerican Journal of Psychology*, 44(1), 86–97.
- Vasco, E. (1996). Maestros, alumnos y saberes. Investigación y docencia en el aula. *Cooperativa Editorial Magisterio*.
- Verde, R. M., & Ramos, I. O. (2007). De la reflexión a la correulación en el aprendizaje. En *Estrategias de Aprendizaje: Una Perspectiva Desarrolladora. Pedagogía Universitaria*, 12(2), 88-98.
- Vygotski, L. (1988) El desarrollo de los procesos psicológicos superiores. *Editorial Crítica. Grupo Editorial Grijalbo*.
- Vigotsky, L. S. (2004). Teoría de las emociones: estudio histórico-psicológico. 230. *Ediciones Akal*.
- Weinstein, C. E. Schulte, A. C., & Palmer, D. R. (1987). Learning and Study Strategies Inventory (LASSI). *Clearwater. FL: H & H Publishing*.
- Yestrebky, C. L. (2015). Flipping the classroom in a large Chemistry class-research university environment, *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191 (2), 1113-1118. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.370>
- Zabala, A. Y Arnau, L. (2014). Métodos para la enseñanza de las competencias. *Graó*.
- Zambrano, C. (2016). Autoeficacia, prácticas de aprendizaje autorregulado y docencia para fomentar el aprendizaje autorregulado en un curso de ingeniería de software. *Formación Universitaria*, 9(3), 51–60. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062016000300007>
- Zieffler, Garfield, DelMas & Reading, (2008). A Framework to Support Research on Informal Inferential Reasoning. *Statistics Education Research Journal*, 7 (2). 40-58
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: An overview. *Theory into practice*, 41(2), 64-70.

Zimmerman, B. J. (2005). Attaining self - regulation. *Handbook of Self-Regulation*, 13–40.

Zimmerman, B. J., Kitsantas, A., & Campillo, M. (2005). Evaluación de la Autoeficacia Regulatoria: Una Perspectiva Social Cognitiva. *Revista Evaluar*, 5(0).

<https://doi.org/10.35670/1667-4545.v5.n1.537>

ANEXOS

4.9 Anexo 1:

4.10 Autoinforme del estudiante Parte A

Cuestionario sobre Motivación y estrategias de aprendizaje adaptados para estudiantes de PyE-UTN FRA ([link al cuestionario](#))

Estimad@ estudiante:

Te pedimos que completes los siguientes datos personales antes de comenzar a responder el cuestionario. Estos datos son confidenciales, sólo se utilizarán para relevar, clasificar y analizar información sobre variables que inciden en la motivación, estrategias de aprendizaje y desempeño académico de l@s estudiantes en el contexto de los cursos de Probabilidad y Estadística de la UTN FRA.

Muchas gracias por tu colaboración.

A) Datos del alumno que contesta el cuestionario:

Nombre

Apellido

Email:

Curso:

Género: femenino masculino otro prefiero no responder

¿Recurso? Si- No

¿Trabaja? Si- No

Edad:

Calificaciones:

Trabajo práctico

Parcialito 1

Parcial 1

Parcialito 2

Parcial 2 A

PARTE A: CUESTIONARIO SOBRE MODALIDAD DE CURSADA

Estimad@ alumn@

Es nuestra intención poder relevar información sobre cómo impacta en tu aprendizaje la modalidad de trabajo que implementamos en la cursada de Probabilidad y Estadística

Nos interesa la mejor respuesta que puedas brindarnos, aquella que nos diga aquello que realmente pensás, aquello que realmente hiciste (y no aquello que creas que a nosotros nos gustaría que respondieras). Sólo así podremos analizar nuestra enseñanza desde tu perspectiva.

Ia) ¿Encontraste dificultades para adaptarte a la modalidad de trabajo implementada por la cátedra? Sí – No - en parte

Ib) Si respondiste afirmativamente (sí –en parte), ¿podrías explicar en qué sentido?

IIa) Te resultaron útiles los materiales facilitados para el desarrollo de los contenidos de la asignatura? Sí – No – en parte

IIb) Por qué? Por favor, justifica tu respuesta

III)Comprender los contenidos desarrollados en los materiales didácticos suministrados te resultó: muy fácil- fácil- ni fácil ni difícil- difícil- muy difícil

IV)Las tareas académicas propuestas durante el desarrollo de la asignatura te resultaron: muy fáciles- fáciles- ni fáciles ni difíciles- difíciles- muy difíciles

V)Las tareas académicas propuestas durante el desarrollo de la asignatura te resultaron: nada interesantes-poco interesantes- algo interesantes-interesantes-muy interesantes

VI) Para poder comprender los contenidos abordados en esta asignatura, las tareas académicas propuestas te resultaron: nada útiles - poco útiles - algo útiles- útiles -muy útiles

VIa) ¿Te resultan de utilidad los diversos canales que puestos a tu disposición por la cátedra para información, comunicación y consultas? (Campus virtual, e mail, Whatsapp, Facebook, Instagram) Sí- no

VIb) Explica el sentido de tu respuesta.

VII) Clasifica los siguientes recursos según el nivel de utilidad que le des en nuestra asignatura

	nada útil	poco útil	ni útil ni inútil	algo útil	muy util
cursada presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clases de consult...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Campus virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consulta vía e-ma...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grupos de facebo...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instagram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Twitter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicaciones para...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VIIIb) Clasifica los recursos según el nivel de uso en otras asignaturas del área matemática que estés cursando o hayas cursado

	nada útil	poco útil	ni útil ni inútil	algo útil	muy util
cursada presencial	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clases de consult...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Campus virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consulta vía e-ma...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grupos de facebo...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Instagram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Twitter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Aplicaciones para...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VIIIb) En los casos de poco o nada de uso, explica tu respuesta

IXa) ¿En otras asignaturas has trabajado y has sido evaluado bajo la misma modalidad que utilizamos en la unidad 1 (Trabajo práctico sobre el estudio de un caso del área ingenieril)? Sí- No- no estoy segur@

IXb) Si respondiste SÍ, especifica cuáles son las asignaturas y explica brevemente el tipo de actividad desarrollada

	nada de uso	poco uso	frecuente uso	mucho uso
Cursada sincrónica	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Clases de consulta ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
campus virtual	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Consulta via e-mail ...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grupos de facebook	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
instagram	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
twitter	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
aplicaciones para c...	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
software	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

VIIIb) En los casos de poco o nada de uso, explica tu respuesta

IXa) ¿En otras asignaturas has trabajado y has sido evaluado bajo la misma modalidad que utilizamos en la unidad 1 y 2 (Padlet y foros)? Sí-No- No estoy segur@

IXb) Si respondiste SÍ, especifica cuáles son las asignaturas y explica brevemente el tipo de actividad desarrollada

X) En qué medida valorás como importantes las devoluciones que los/as docentes de esta cátedra efectuaron a lo largo del año respecto de los trabajos solicitados (tareas, parciales, prácticos, etc.) nada importantes-poco importantes-importantes -muy importantes

Xb) Explicá el sentido de tu respuesta

XIa) Considerás que, para tu proceso de formación las devoluciones que los/as docentes de PyE realizaron acerca de las tareas académicas requeridos fueron: Nada útiles-poco útiles-útiles-muy útiles- Sumamente útiles

XIb) Explicá el sentido de tu respuesta

XIIa) Considerás que las devoluciones realizadas por los/as docentes de PyE fueron comprensibles: nunca- pocas veces- algunas veces- frecuentemente -siempre

XII) Explicá el sentido de tu respuesta

4.11 Anexo 2

4.12 Autoinforme del estudiante Parte B

Cuestionario CEVEAPEU adaptado a los cursos de PyE UTN FRA

Fuente: Gargallo, B., Suárez-Rodríguez, J., Pérez-Pérez, C. (2009), The CEVEAPEU Questionnaire. An instrument to assess the learning strategies of university students

Adaptación: Kanobel, M. (2018)

En cada ítem, leé atentamente las diversas cuestiones y, seleccioná la opción de respuesta que te describa mejor o que mejor se ajuste a tu situación teniendo en cuenta la siguiente escala de puntuación y siempre pensando tus respuestas en el contexto de Probabilidad y Estadística:

1	2	3	4	5
<i>En total desacuerdo, yo no soy así, nada que ver conmigo</i>	<i>Bastante en desacuerdo, tiene poco que ver conmigo</i>	<i>Indeciso/a, a veces sí y a veces no</i>	<i>Más bien de acuerdo, soy bastante así, tiene bastante que ver conmigo</i>	<i>Totalmente de acuerdo, me refleja perfectamente</i>

Tené en cuenta que no hay respuestas correctas ni incorrectas, sólo nos importa que las respuestas sean sinceras

1. Lo que más me satisface es entender los contenidos a fondo
2. Aprender de verdad es lo más importante para mí en la universidad
3. Cuando estudio lo hago con interés por aprender
4. Estudio para no defraudar a mi familia y a la gente que me importa

5. Necesito que otras personas –padres, amigos, profesores, etc.- me animen para estudiar
6. Lo que aprenda en esta asignatura lo podré utilizar en otras y también en mi futuro profesional
7. Es importante que aprenda esta asignatura por el valor que tiene para mi formación
8. Creo que es útil para mí aprender los contenidos de este curso
9. Considero muy importante entender los contenidos de esta asignatura
10. Mi rendimiento académico en esta asignatura depende de mi esfuerzo
11. Mi rendimiento académico en esta asignatura depende de mi capacidad
12. Mi rendimiento académico en esta asignatura depende de la suerte
13. Mi rendimiento académico en esta asignatura depende de los profesores
14. Mi rendimiento académico en esta asignatura depende de mí habilidad para organizarme
15. Estoy seguro de que puedo entender incluso los contenidos más difíciles de esta asignatura
16. Puedo aprender los conceptos básicos que se enseñan en esta materia
17. Soy capaz de conseguir en esta carrera lo que me proponga
18. Estoy convencido de que puedo dominar las habilidades que se enseñan en esta asignatura
19. La inteligencia supone un conjunto de habilidades que se puede modificar e incrementar con el propio esfuerzo y el aprendizaje
20. La inteligencia se tiene o no se tiene y no se puede mejorar
21. Normalmente me encuentro bien físicamente
22. Duermo y descanso lo necesario
23. Habitualmente mi estado anímico es positivo y me siento bien

24. Mantengo un estado de ánimo apropiado para trabajar en el marco de esta materia
25. Cuando hago un examen para esta materia, me pongo muy nervioso
26. Cuando tengo que hablar en público me pongo muy nervioso
27. Mientras hago un examen para esta asignatura, pienso en las consecuencias que tendría suspenderlo
28. En el marco de esta materia, soy capaz de relajarme y estar tranquilo en situaciones de estrés como exámenes, exposiciones o intervenciones en público
29. Sé cuáles son mis puntos fuertes y mis puntos débiles, al enfrentarme al aprendizaje de las asignaturas esta asignatura
30. Conozco los criterios de evaluación con los que me van a evaluar las/los docentes de esta asignatura
31. Sé cuáles son los objetivos de esta asignatura
32. Planifico mi tiempo para trabajar esta asignatura a lo largo del ciclo lectivo
33. Llevo al día el estudio de los temas de la asignatura
34. Para esta asignatura, sólo estudio antes de los exámenes
35. Tengo un horario de trabajo personal y estudio, al margen de los horarios de clases
36. Me doy cuenta de cuándo hago bien las cosas -en las tareas académicas- sin necesidad de esperar la calificación del profesor
37. Cuando veo que mis planes iniciales no logran el éxito esperado en el estudio, los cambio por otros más adecuados
38. Si es necesario, adapto mi modo de trabajar a las exigencias de las/los docentes de la materia
39. Cuando he hecho un examen para esta materia, sé si está mal o si está bien
40. Dedico más tiempo y esfuerzo a las asignaturas difíciles

41. Procuro aprender nuevas técnicas, habilidades y procedimientos para estudiar mejor y rendir más
42. Si me ha ido mal en un examen por no haberlo estudiado bien, procuro aprender de mis errores y estudiar mejor la próxima vez
43. En esta asignatura, cuando me han puesto una mala calificación en un examen, hago lo posible para descubrir lo que era incorrecto y mejorar la próxima vez
44. Trabajo y estudio en un lugar adecuado –luz, temperatura, ventilación, ruidos, materiales necesarios a mano, etc.-
45. Normalmente estudio en un lugar en el que pueda concentrarme.
46. Aprovecho bien el tiempo que empleo en estudiar
47. Creo un ambiente de estudio adecuado para rendir
48. En esta asignatura, procuro estudiar o realizar los trabajos de clase con otros compañeros
49. Suelo comentar dudas relativas a los contenidos de la clase con los compañeros de esta asignatura
50. Elijo compañeros adecuados para los trabajos en grupo que me solicitan en esta materia
51. Me llevo bien con mis compañeros de clase
52. El trabajo en grupo me estimula a seguir adelante
53. Cuando no entiendo algún contenido de una esta asignatura, pido ayuda a otro compañero
54. Conozco dónde se pueden conseguir los materiales necesarios para estudiar esta asignatura
55. Me manejo con habilidad en la biblioteca y sé encontrar los libros que necesito
56. Sé utilizar internet y encontrar los temas que necesito

57. No me conformo con el material y los apuntes de la esta cátedra, busco y selecciono más información para esta asignatura
58. Soy capaz de seleccionar la información necesaria para estudiar bien esta asignatura
59. Selecciono la información que debo trabajar en esta asignatura, pero no tengo muy claro si lo que yo selecciono es lo correcto para tener buenas calificaciones
60. Soy capaz de separar la información fundamental de la que no lo es para preparar esta asignatura
61. Cuando hago búsquedas en Internet, donde hay tantos materiales, soy capaz de reconocer los documentos que son fundamentales para lo que estoy trabajando o estudiando en el marco de esta asignatura
62. Cuando estudio los temas esta asignatura, realizo una primera lectura que me permita hacerme una idea de lo fundamental.
63. Antes de memorizar los temas para esta asignatura, leo despacio para comprender a fondo el contenido
64. Cuando no comprendo algo en el marco de los contenidos de esta materia, lo leo de nuevo hasta que aclaro los conceptos
65. Tomo apuntes en las clases de esta materia y soy capaz de relevar la información que proporcionan las/los docentes
66. Cuando estudio para esta materia, integro información de diferentes fuentes: clase, lecturas, trabajos prácticos, etc.
67. Amplío el material dado en las clases de esta materia con otros libros, revistas, artículos, etc.
68. Trato de entender el contenido de esta asignatura estableciendo relaciones entre los libros o materiales recomendados y los conceptos vistos en clase

69. Hago gráficos sencillos, esquemas o tablas para organizar los temas de estudio en esta materia
70. Hago esquemas con las ideas importantes de los temas que se trabajan en esta materia
71. Hago resúmenes del material que tengo que estudiar para esta materia
72. Para estudiar para esta asignatura selecciono los conceptos clave del tema y los uno o relaciono mediante mapas conceptuales u otros procedimientos
73. Analizo críticamente los conceptos y las teorías que me presentan las/los profesores de esta materia
74. En determinados temas propuestos en esta asignatura, una vez que los he estudiado y he profundizado en ellos, soy capaz de aportar ideas personales y justificarlas
75. Para esta asignatura, me hago preguntas sobre las cosas que oigo, leo y estudio, para ver si considero que son convincentes
76. Cuando en las clases de esta asignatura o en los libros o materiales que se proponen se expone una teoría, interpretación o conclusión, trato de ver si hay buenos argumentos que la sustenten
77. Cuando oigo o leo una afirmación, pienso en otras alternativas posibles
78. Para aprender las cosas los contenidos de esta materia, me limito a repetirlos una y otra vez
79. Para esta asignatura, me aprendo las cosas de memoria, aunque no las comprenda
80. Cuando en esta asignatura tengo que aprender cosas de memoria (listas de palabras, nombres, fechas...), las organizo según algún criterio para aprenderlas con más facilidad (por ejemplo, familias de palabras)
81. Para recordar lo estudiado en el marco de esta asignatura me ayudo de esquemas o resúmenes hechos con mis palabras que me ayudan a retener mejor los contenidos

82. Para memorizar en esta materia utilizo recursos mnemotécnicos tales como acrónimos (hago una palabra con las primeras letras de varios apartados que debo aprender), siglas, palabras clave, etc.
83. En el marco de esta asignatura, hago uso de palabras clave que estudié y aprendí, para recordar los contenidos relacionados con ellas
84. Antes de empezar a hablar o escribir, pienso y preparo mentalmente lo que voy a decir o escribir
85. A la hora de responder un examen para esta materia, antes de redactar, recuerdo todo lo que puedo, luego lo ordeno o hago un esquema o guion y finalmente lo desarrollo
86. Utilizo lo aprendido en la universidad el marco de esta asignatura en las situaciones de la vida cotidiana
87. En la medida de lo posible, utilizo los conceptos aprendidos en esta asignatura también en otras materias.
88. Cuando en esta asignatura tengo que afrontar tareas nuevas, recuerdo lo que ya sé para aplicarlo a esa nueva situación, si fuera posible.
-

4.13 Anexo 3

4.14 Autoinforme del estudiante parte 3

Última parte: Opiniones y sugerencias

Sugerencias para favorecer el aprendizaje de los contenidos de la asignatura

A) Describí brevemente algunas fortalezas o aspectos positivos que hayas podido identificar en relación con la cursada de esta materia en este contexto (ejemplo, plan de estudio organizado)

.....
.....

B) Describí brevemente algunas debilidades o aspectos negativos que hayas podido identificar en relación con la cursada de esta materia (ejemplo: escasos horarios de consulta)

.....
.....

C)Mencioná brevemente algunas fortalezas personales que hayas podido identificar en relación con el cursado de esta asignatura (por ejemplo, soy perseverante)

.....
.....

D)Mencioná brevemente algunas debilidades personales que hayas podido identificar en relación con el cursado de esta asignatura (por ejemplo, soy vago)

.....

E) ÚLTIMA PREGUNTA!

Nos gustaría saber si se te ocurre alguna sugerencia para mejorar la experiencia de enseñanza y de aprendizaje en el contexto de esta asignatura para cohortes venideras

.....
.....

4.15 Anexo 4

4.16 Caso de estudio para unidad 1

Estudio del recurso eólico para la implementación de aerogeneradores de baja potencia

El crecimiento en la implementación de energías renovables para la generación eléctrica demanda la investigación y el desarrollo de mejores tecnologías en busca de mayor potencia y eficiencia. La energía eólica es una de las que mayor ha crecido en los últimos años a partir del uso de aerogeneradores cada vez más potentes. Debido al costo de estos equipos y a la gran inversión inicial necesaria para poner en marcha los parques de generación, es fundamental un estudio previo de la zona donde se llevará a cabo el proyecto para determinar el potencial eólico y justificar su realización.

En la Universidad Nacional de General Sarmiento (UNGS) existe un proyecto para la construcción de un aerogenerador de eje vertical de baja potencia. Mediante la información registrada por una estación meteorológica instalada en uno de los edificios de la universidad, se pretende realizar un estudio previo que permita tener una aproximación del potencial disponible para el aerogenerador.

Objetivo

Caracterizar el recurso eólico en la zona de la Universidad Nacional de General Sarmiento para poder implementar aerogeneradores de baja potencia.

Estación Meteorológica UNGS

En la UNGS se encuentra instalada desde el 2014 una estación meteorológica que registra valores de temperatura, humedad relativa, velocidad y dirección de viento, y precipitación. Esta información es transmitida y subida a internet mediante una conexión Wifi. Al principio, la misma era de uso exclusivo del grupo de investigación que instaló la estación, sin embargo, a partir de la aparición de la radio de la universidad, la información de la estación meteorológica comenzó a estar disponible para uso público de la comunidad universitaria.

Para obtener dicha información se accede a <http://www.climaungs.esy.es>, donde se encuentra el pronóstico del día y el extendido. A partir de un enlace se accede a los históricos desde 2014, los cuales pueden visualizarse en modo diario, semanal, mensual y anual.

La estación meteorológica se encuentra emplazada en la terraza del módulo 7 de la UNGS, lado Norte (latitud 34.523 S -Longitud: 58.701 -O- Elevación: 10 m)

Los datos son relevados por la estación automática modelo HP1000 (Fine Offset) que conecta a través de WIFI con el servicio de Weather Underground.

Consigna:

- Definir y clasificar cada una de las variables que se observan en el caso de estudio.
- Utilizar las herramientas de estadística descriptiva desarrolladas en clase para resumir y describir las características de la zona a partir de los datos relevados por la estación meteorológica en el periodo junio 2016-junio 2017 a partir de las herramientas de estadística descriptiva desarrolladas en clase (usar EXCEL para realizar tablas, cálculos y gráficos)
- ¿En qué mes del año ocurre el mayor nivel de viento? ¿Y en cuál de los meses observados se produce el menor nivel máximo?
- ¿Cuál es el mes de mayor variabilidad de humedad? ¿Y cuál el de menor variabilidad?
- ¿Cuál es la temperatura mínima que supera al 70% de las temperaturas relevadas?
- ¿Cuál es el Dew point (punto de rocío) más frecuente? ¿En qué periodos ocurre?
- Los aerogeneradores se diseñan de modo tal que sean operativos para velocidades de viento que superen el 5% de las menores observadas y que sean inferiores al 10% de los mayores valores observados. En función de los datos, ¿cuál es el rango de velocidades para el cual funcionarán los aerogeneradores en la zona relevada?
- Indagar cuáles las condiciones mínimas para la instalación de aerogeneradores, comparar con los datos obtenidos en la zona relevada y en función de ello, analizar qué tipo de aerogenerador se podría utilizar.
- Ensayar algunas conclusiones

Anexo 5

Caso de estudio 2 para la unidad 1

Probabilidad y Estadística

UTN FRA

Trabajo Práctico de Estadística

2019

Introducción

En una empresa alimenticia, que se dedica a la elaboración de productos de panadería congelados, el jefe de Producción detecta un incremento de un 20% en el Scrap (productos no comercializables por fallas de producción) de medialunas. El Departamento de I+D detecta una diferencia en el desarrollo de la medialuna respecto a la especificación técnica que indica que la altura de estas debe ser de 55 mm +/- 5 mm.

El responsable de dicho departamento presupone que el motivo se debe a un cambio en los parámetros de la harina 0000 que proporciona el proveedor.

Se decide entonces buscar un proveedor alternativo con parámetros similares a los que presentaba históricamente el proveedor 1 y así disminuir el índice de producto no conforme. Se realizan pruebas comparativas con harina de un nuevo proveedor (Proveedor 2) en iguales condiciones operativas: se trabaja en las mismas máquinas y la prueba es llevada a cabo por los mismos operarios. El Departamento de Calidad realiza las mediciones del producto obtenido con ambos proveedores.

Consigna

Definir y clasificar la/s variable/s que se observan en el caso de estudio.

Utilizar las herramientas de Estadística descriptiva desarrolladas en clase para:

resumir y describir las características de las muestras relevadas para cada proveedor.

Comparar los resultados de ambos proveedores.

Ensayar algunas conclusiones en el contexto del problema.

Presentación

Se habilitará un enlace en el aula virtual para que un integrante de cada grupo pueda subir el TP que constará de tres archivos:

- Planilla Excel que contenga los cálculos, gráficos y tablas realizados para el tratamiento de los datos
- Informe en Word que deberá cumplir con los siguientes ítems:
 - portada con los datos de los integrantes del grupo
 - primera página conteniendo el problema propuesto y los puntos de la consigna.
 - Desarrollo haciendo una descripción de las respuestas al problema planteado, donde se incluirán tablas y gráficos.

- Conclusiones de la investigación realizada.
- Bibliografía que explicita el material de consulta utilizado: textos, apuntes o búsqueda en la web.
- Utilizar normas APA para la escritura del informe.
- PowerPoint (o video) a modo de presentación que contenga un resumen del informe (versión corregida) descrito en Word. Dicha presentación podrá contener archivo de voz que explique cada diapositiva. Se recomienda que no exceda las 10 diapositivas.

Evaluación

Los grupos dispondrán de una grilla de evaluación (rúbrica) para conocer cuáles son las pautas que deberán cumplir para acreditar el trabajo práctico.

La aprobación del TP es condición necesaria para la aprobación del Parcial 1

Fecha límite para subir la presentación: quince días después de haber recibido la devolución y corrección de l@s docentes del curso.

4.17 Anexo 5

4.18 Rúbrica de evaluación para el trabajo practico de la unidad 1

Estudio de caso

Rúbrica: Estudio de caso ✓

Rubrica para evaluar un trabajo práctico grupal

(*) 1.Evaluación del Informe

(*) 1.1.Fecha de entrega

- | | | |
|--------------------------------|---|--|
| 1 Cumple con la fecha indicada | 2 Entrega con retraso de no más de 5 días | 3 Entrega con retraso de más de 5 días |
|--------------------------------|---|--|

(*) 1.2.Presentación del Informe

- | | | |
|---|--|--|
| 1 Cumple con las normas de presentación | 2 Cumple parcialmente con las normas de presentación | 3 No cumple con las normas de presentación |
|---|--|--|

(*) 1.3.Contenido del Informe y gestión de la Información

- | | | | |
|---|--|--|---|
| 1 Se ajusta a lo solicitado: muy bien desarrollado, aplica correctamente los contenidos, se agregan datos adicionales que contribuyen al desarrollo | 2 Se ajusta a lo solicitado: bien desarrollado, aplica los contenidos con alguna imprecisión | 3 Se ajusta parcialmente a lo solicitado: tiene varias impresiones en la aplicación de contenidos, falta información | 4 No se ajusta a lo solicitado: escaso desarrollo, no aplica correctamente los contenidos, muchas imprecisiones |
|---|--|--|---|

1.4.Organización del Informe

- | | | |
|--|---|--|
| 1 Se presenta la información bien estructurada | 2 Se presenta la información con algunas fallas de estructura | 3 Se presenta la información con bastantes fallas en su estructura |
|--|---|--|

(*) 2.Evaluación del ppt /video

(*) 2.1.Organización de la Información

- | | | |
|------------|-----------------|---------------|
| 1 Ordenada | 2 Algo ordenada | 3 Desordenada |
|------------|-----------------|---------------|

4.19 Anexo 6

4.20 Contenidos de la asignatura Probabilidad y Estadística

1) En el **primer bloque** se proponen los siguientes contenidos:

UNIDAD 1: ESTADISTICA DESCRIPTIVA

La Estadística como ciencia. Clasificación. Estadística descriptiva. Población. Parámetros. Muestra: conjunto de datos. Variables: clasificación. Matrices de datos. Tablas de frecuencias: absolutas, relativas, porcentuales y acumuladas. Gráficos. Medidas resumen. Medidas de posición de tendencia central: media, moda y mediana. Medidas de posición no centralizadas: percentiles. Medidas de variabilidad: varianza, desvío estándar y coeficiente de variación. Introducción al análisis exploratorio de datos.

Consideramos que la inclusión de conceptos de Estadística descriptiva previo al abordaje de los contenidos propios de un curso clásico de Probabilidad y Estadística posibilita una mejor comprensión de conceptos de Estadística inferencial y propicia una verdadera articulación entre Probabilidad y Estadística.

2) Los contenidos del **segundo bloque** se agrupan según los siguientes módulos temáticos:

UNIDAD 2: TEORÍA DE PROBABILIDAD

Definición clásica de Probabilidad. Limitaciones. Aplicación al cálculo de probabilidades. Frecuencia Relativa. Principio de estabilidad. Definición axiomática. Propiedades. Cálculo de probabilidad en el caso de un espacio muestra finito con resultados igualmente probables. Probabilidad Condicional. Teorema de la

multiplicación. Sucesos independientes. Teorema de Probabilidad Total. Teorema de Bayes. Uso de software para cálculo y para simulaciones de experimentos aleatorios.

UNIDAD 3: VARIABLE ALEATORIA DISCRETA

Definición de variable aleatoria. Recorrido. Clasificación. Variables aleatorias discretas. Función de probabilidad. Definición de valor esperado de una variable aleatoria. Propiedades. Definición de varianza y desvío standard de una variable aleatoria. Propiedades. Variables aleatorias discretas especiales: distribuciones Bernouilli, Binomial, Geométrica, Hipergeométrica, Poisson. Cálculo del valor esperado de variables aleatorias discretas: Bernouilli, Binomial, Hipergeométrica, Poisson. Definición de función de distribución acumulada. Función de distribución acumulada de una v.a. discreta. Propiedades. Gráficos.

UNIDAD 4: VARIABLE ALEATORIA CONTINUA

Variables aleatorias continuas. Función de densidad. Función de distribución acumulada de una v.a. continua. Propiedades. Variables aleatorias continuas especiales: distribuciones Uniforme, Exponencial Negativa, Normal. Cálculo del valor esperado para variables aleatorias continuas: Uniforme, Exponencial negativa, Normal. Cálculo de la varianza y del desvío de las variables discretas y continuas citadas anteriormente. Estandarización.

3) Los contenidos de la **segunda parte quedan** agrupados según la siguiente disposición:

UNIDAD 5: SUMA DE VARIABLES ALEATORIAS INDEPENDIENTES

Propiedad de la suma de variables aleatorias independientes normalmente distribuidas. Teorema central del límite. Población. Muestra. Media muestral y media poblacional. Distribución de la media muestral.

UNIDAD 6: ESTIMACIÓN DE PARÁMETROS

Muestra aleatoria. Estimador puntual de un parámetro desconocido. Estimación. Estimador puntual de la media poblacional y de la varianza poblacional. Propiedades de los estimadores: estimadores eficientes, consistentes, insesgados. Distribución de la varianza muestral y de la proporción muestral. Distribución χ^2 . Estimación de parámetros por intervalos de confianza. Intervalo e confianza para la media poblacional con sigma conocido o desconocido. Intervalo de confianza para la varianza Estimador de la proporción poblacional. Intervalo de confianza para la proporción poblacional. Uso de distribuciones Normal, t de Student y Chi cuadrado.

UNIDAD 7: TESTS DE HIPÓTESIS

a) Prueba de hipótesis. Hipótesis nula y alternativa. Nivel de significación de una prueba. Pruebas para la media y proporción poblacional. Tests a una o dos colas. Pruebas para la comparación de medias de dos poblaciones independientes. Pruebas para el desvío standard. Test de independencia y de homogeneidad. Test de bondad de ajuste.

b) Gráficos de dispersión. Regresión lineal simple. Recta de regresión. Inferencia sobre los coeficientes de regresión. Predicción. Prueba de linealidad. Correlación.