



¿Qué emociones circularon durante las clases virtuales? Un relevamiento del aspecto emocional en las clases de Ciencias Exactas y Naturales durante la pandemia del virus SARS-COV-2

- Which Emotions Circulated During Virtual Classes? A Survey on the Emotional Aspect in Exact and Natural Sciences Virtual Classes During SARS-COV-2 Virus Pandemic
- Quais Emoções Circularam Durante as Aulas Virtuais? Um Levantamento do Aspecto Emocional nas Aulas de Ciências Exatas e Naturais Durante a Pandemia do Virus SARS-COV-2

Resumen

El presente artículo se enmarca en la línea de investigación que aborda la dimensión emocional, en el campo de la Didáctica de las Ciencias Naturales; en este texto se exponen los datos, analizados y graficados, que fueron recolectados a través de una encuesta realizada en el año 2020 durante el mes de noviembre. En dicho análisis se abordan cuatro ejes principales: la comunicación entre compañeros, el vínculo con los docentes, los modos de transmisión del contenido, y las modalidades de la evaluación. El contexto de pandemia impuso el pasaje, sin instancias previas de reflexión, a la virtualidad de la enseñanza que tuvo impactos en los aprendizajes difícilmente previsible. Los resultados de este estudio dan cuenta de la necesidad de considerar los aspectos emocionales en la vida académica, por ejemplo, al identificar el aumento de las emociones positivas frente a las instancias sincrónicas y su contraparte del aumento de las negativas ante la pérdida del intercambio con los pares y el sostenimiento de los métodos tradicionales de evaluación.

Palabras clave

emociones; dominio afectivo; didáctica de las ciencias; enseñanza de las ciencias; educación virtual; vínculo enseñanza aprendizaje

Vera Blumenkranc*
Gabriela Peláez C.**
Martín Puig***
Andrea Revel Chion****

* Profesora de Enseñanza Media y Superior en Física. Instituto CEIEC. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Argentina. verabluu@gmail.com. Orcid: <http://orcid.org/0000-0003-3914-6018>.

** Profesora de Enseñanza Media y Superior en Física. Instituto CEIEC. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Argentina. gabrielacpelaez@gmail.com. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-9931-184X>.

*** Estudiante del Profesorado de Enseñanza Media y Superior en Física. Instituto CEIEC. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Argentina. martin_puig@hotmail.com. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-0495-9759>.

**** Doctora en Didáctica de las Ciencias Experimentales. Profesora adjunta regular. Instituto CEIEC. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad de Buenos Aires, Argentina. andrearevelchion@gmail.com. Orcid: <http://orcid.org/0000-0002-3766-2871>.



Abstract

The current paper is framed in a research field concerning emotional dimension, as a branch of Natural Science Didactics. For this purpose, a poll was sent in November of 2020, the first pandemic year. From it, the collected data was analyzed at first, and then graphics were built. Four principal topics were taken into consideration in this analysis: communication among students, the relationship between students and teachers, ways of content transmission, and how students are evaluated. Thinking particularly of a pandemic context, in which both teaching and learning have been obligated to be virtual, the results uncover the imminent necessity of considering emotional aspects in an academic context. For instance, an increase in students' positive emotions under synchronic classes can be observed, as well as a rise the negative ones on behalf of losing the interaction between pairs or as a result of teachers standing by the same evaluation methods.

Keywords

emotions; affective domain; science teaching; virtual teaching; teaching learning link

Resumo

O presente artigo pertence à linha de pesquisa que aborda a dimensão emocional dentro do campo da Didática das Ciências Naturais. Apresentam-se os dados que foram analisados e representados graficamente, que foram coletados por meio de uma enquete realizada no mês de novembro de 2020. Nesta análise foram abordados quatro eixos principais: a comunicação entre pares; o vínculo com os professores; os modos de transmissão dos conteúdos e as modalidades de avaliação. O contexto de pandemia impôs o trecho, sem instancias previas de reflexão, à virtualidade do ensino que teve impactos dificilmente previsíveis na aprendizagem. Os resultados mostraram a necessidade de considerar aspectos emocionais na vida acadêmica, por exemplo, ao identificar o aumento das emoções positivas frente às instâncias síncronas, e o aumento das emoções negativas ao perder espaços de troca entre pares, e o apoio dos métodos de avaliação tradicional.

Palavras-chave

emoções; domínio afetivo; didática das ciências; ensino das ciências; educação virtual; vínculo ensino-aprendizagem

Introducción

Este trabajo se contextualiza en la pandemia por SARS-COV-2, que afectó todos los aspectos de la vida cotidiana, entre ellos, hizo necesario trasladar la enseñanza al plano virtual. Esto supuso que estudiantes y docentes de todas las áreas y niveles se vieran compelidos a adaptarse a nuevas formas de recibir e impartir clase, lo que se logró con éxito dispar. El aislamiento al que se vio sometida la población implicó también un distanciamiento físico que se interpuso en el armado de redes de apoyo, tanto de estudio como afectivas, en los formatos habituales. Asumimos que estos factores podrían afectar el vínculo entre los estudiantes, entre estos y sus docentes, y entre ambos y los contenidos científicos.

Iniciando con la construcción y circulación de una encuesta dirigida a estudiantes de licenciatura o profesorado en Ciencias Exactas o Naturales que hubieran cursado materias de forma virtual durante el 2020, se indagó acerca de cómo percibían la relación con sus compañeros, los métodos que utilizaron sus docentes para impartir y evaluar los conocimientos, y las emociones experimentadas durante los cursos que tomaron.

Hace algunas décadas surgieron nuevas líneas de investigación dentro de las disciplinas relacionadas con la enseñanza en general, y con la enseñanza de las ciencias en particular, que fueron marcando el camino para que la Didáctica de las Ciencias Naturales se estableciera como una disciplina científica autónoma, en la que se trabaja sobre los problemas que su comunidad reconoce como específicos de su área, y se consolidaron marcos teóricos robustos (Adúriz-Bravo e Izquierdo Aymerich, 2002). Sus lineamientos se unen en una base constructivista y cognitivista, aunque con cierto descuido hacia los aspectos afectivos y emocionales en la enseñanza y el aprendizaje de

las Ciencias Naturales y Exactas. Esto podría ser una reminiscencia de los rasgos positivistas sobre los que ha marchado largamente la ciencia, en los que se excluyen los factores sociales, culturales o afectivos catalogados de “impropios” o “acientíficos”, por oponerse a la supuesta objetividad de la ciencia. Desde las perspectivas didácticas, sin embargo, estos aspectos resultan sumamente valiosos (Mellado *et al.*, 2014).

Antecedentes

Las nuevas corrientes que entienden que la dimensiones cognitiva y emocional son interdependientes entre sí, buscan entender cómo se configuran mutuamente, estableciendo un diálogo entre ellas (Damasio, 2010). Tal como señalan algunos autores, es importante tener en cuenta la dimensión afectiva ya que, entre el aprendizaje y lo emocional, se establece una relación cíclica (Blanco, 2012). Esta implica que, cuando los estudiantes aprenden ciencias naturales, desarrollan experiencias que les provocan distintas reacciones emocionales, vivencias que luego influyen en sus percepciones sobre las disciplinas científicas y sobre cómo se ven a sí mismos en relación con la ciencia. Esto se ve reflejado, por ejemplo, en el rechazo o la atracción hacia las materias de áreas científicas. Estas percepciones influirán, inevitablemente, en su comportamiento y rendimiento en posteriores situaciones de aprendizaje. Ya sea que estas reacciones estén relacionadas con emociones positivas o negativas, pueden consolidarse y perdurar en el transcurso de estudios superiores o en su elección (Dávila Acevedo *et al.*, 2017).

Otros aspectos del aprendizaje, como el cambio conceptual, ya tomaban en cuenta las creencias epistemológicas y ontológicas como aspectos influyentes para facilitarlos o dificultarlos (Pintrich, 2006). No fue hasta recientemente

que Dávila Acevedo *et al.* (2018) plantearon que el cambio conceptual no es solo cognitivo, sino que también depende de los aspectos emocionales.

Marco teórico

Aprendizaje y emociones

Las emociones se definen como reacciones subjetivas ante una situación o circunstancia personal, que conllevan cambios fisiológicos y conductuales que condicionan el estado de ánimo (Dávila Acevedo *et al.*, 2017). Por otra parte, se asume que están influidas por la experiencia individual y social (Mellado *et al.*, 2014). A su tiempo, Bisquerra (2000) señala que las emociones son reacciones a la información recibida de nuestro entorno, y que son influenciadas por los conocimientos previos y las creencias. También influyen las vivencias actuales, los acontecimientos vividos y las expectativas acerca del futuro (Damasio, 2010). Hugo Sanmartí y Adúriz-Bravo (2013) describen la emoción como un constructo multidimensional que se puede estudiar desde distintas perspectivas teóricas. Cuando los estudiantes aprenden, se genera una diversidad de emociones llamadas “emociones académicas” (Borrachero *et al.*, 2016), que se relacionan con la motivación y el autoconcepto que tienen los estudiantes sobre sí mismos obtenido a lo largo de su biografía escolar. De todas estas definiciones destacamos que, más allá de los lentes de la disciplina con la que se las examina, hay coincidencias en que los aspectos afectivos y cognitivos están interrelacionados y se influyen mutuamente: las emociones sirven para motivar, organizar, dirigir y activar conductas; de igual manera, pueden bloquear otras deseables en los ámbitos laboral y social (Manassero, 2013).

Nos alineamos con la taxonomía sugerida por Fernández-Abascal *et al.* (2001), que distingue las emociones positivas y negativas, entendiendo las primeras como aquellas que implican sentimientos agradables, con una duración temporal corta, que movilizan escasos recursos para afrontarlas; y las negativas como aquellas que conllevan sentimientos desagradables y demandan la movilización de recursos para ser afrontadas. Las formas de concebir qué son las emociones están influidas por la cultura y los tiempos históricos, por lo que es importante tener en cuenta que cualquier clasificación que se adopte no será única ni inequívoca (Griffiths, 1997).

Inclusión del componente emocional en el currículo

Las corrientes actuales sobre el diseño de secuencias didácticas competenciales reconocen las competencias personales, sociales y/o profesionales como las capacidades de resolver problemas reales aplicando conocimientos científicos (Couso, 2013). Estas competencias deben tener, indefectiblemente, un aspecto emocional, ya que los contenidos académicos se comprenden mejor

en la medida en que los estudiantes cuentan con habilidades emocionales con las cuales afrontar los problemas cotidianos dentro o fuera del aula (Mellado *et al.*, 2014).

La competencia emocional consta de un conjunto de habilidades, conocimientos y actitudes que permiten comprender, expresar y regular de forma apropiada los fenómenos emocionales, lo cual está relacionado con la comunicación, el conocimiento sobre uno mismo y con el hecho de ser más empáticos y estar dispuestos al cambio (Hugo Sanmartí y Adúriz-Bravo, 2013).

Pintrich (2006) reconoce la influencia que tienen las creencias epistemológicas y ontológicas del estudiantado para facilitar o dificultar los procesos de cambio conceptual, pero propone considerar también las creencias motivacionales sobre el *self*, es decir, las creencias que sobre sí mismos tienen los estudiantes. En ese mismo sentido, Dávila Acevedo *et al.* (2018) expresa que el cambio conceptual no es solo cognitivo, sino que, para que se produzca, también son relevantes los aspectos emocionales y motivacionales. Así, indica que para aprender es necesario poder hacerlo (es decir, contar con la capacidad, el conocimiento previo y las destrezas necesarias) y también querer hacerlo, teniendo en cuenta la disposición y la motivación. Es en este sentido que identificar las concepciones de los estudiantes sobre los contenidos científicos y reconocer las emociones que conservan frente a ellos —atendiendo a que las emociones positivas favorecen el aprendizaje y las negativas lo limitan— se constituyen en una tarea ineludible (Dávila Acevedo *et al.*, 2018). El desconocimiento por parte de los docentes de que el cambio conceptual es tanto cognitivo como afectivo implica poner límites a dicho cambio en sus estudiantes (Mellado *et al.*, 2014). Este desconocimiento está vinculado con lo que se ha llamado *conocimiento didáctico del conte-*

nido (CDC), entendido como el conocimiento específico que desarrollan los profesores sobre los modos de enseñar su materia. Más específicamente, como señala Shulman (1987), es el conocimiento que va más allá del tema de la materia *per se* y que llega a la dimensión del conocimiento del tema de la materia para la enseñanza. El CDC incluye comprender los aspectos que facilitan o dificultan el aprendizaje y las estrategias necesarias para reorganizar el proceso de enseñanza y la consideración de las creencias con las que el estudiantado llega al aula (Garritz y Mellado, 2014). Los docentes construyen de forma inconsciente en su labor diaria un arsenal de emociones positivas y negativas, lo que Atkinson y Claxton (2002) llaman los *modos del saber* de la profesión. La enseñanza en sí misma conlleva una buena parte de trabajo emocional en la interacción con sus estudiantes y sus familias, pero también con sus colegas (Borrachero *et al.*, 2016).

Magnusson *et al.* (1999) proponen cinco componentes para el CDC, de los cuales ninguno contemplaba la dimensión afectiva:

- Visión y propósitos de la enseñanza de las ciencias.
- Conocimiento y creencias sobre el currículo de ciencias.
- Conocimiento y creencias acerca del entendimiento estudiantil sobre temas específicos de las ciencias.
- Conocimiento y creencias sobre estrategias de instrucción para enseñar ciencias.
- Conocimiento y creencias sobre la evaluación en la enseñanza de las ciencias.

Identificada la omisión de la dimensión de las emociones, Garritz (2010a) propone la inclusión de un sexto componente del CDC

que considere la dimensión afectiva, y la denomina *conocimiento y creencias de tipo afectivo relativos al contenido específico de la materia*. A su vez, interpreta que es posible asignarle cuatro subcomponentes: las creencias motivacionales, las de orientación hacia metas, las creencias sobre interés y valores, y las de autoconcepto, autoeficacia, autoestima y control. La sugerencia del autor se alinea muy cercanamente con las creencias sobre el *self* que había propuesto Pintrich en el 2006.

Estas sugerencias, sin embargo, poco tienen que ver con los modos en los que se presenta la ciencia en todos los niveles educativos. Efectivamente, los rasgos puros, racionales, analíticos de la ciencia y de sus actores se presentan a través del discurso del profesorado y de los materiales curriculares deliberadamente distanciados de lo emocional (Garritz, 2010b). Ignorar la dimensión afectiva supone asumir que los saberes (en general y el científico en particular) no tienen ninguna relación con el contexto social, colectivo y personal de los estudiantes.

Una primera reflexión, en función de lo expuesto hasta aquí, es que la dimensión afectiva impacta y tiene consecuencias tanto en la enseñanza como en el aprendizaje. Algunos estudios (Borrachero *et al.*, 2016; Ritchie *et al.*, 2012) muestran que las experiencias de los profesores en su propia biografía escolar producen respuestas emocionales, positivas o negativas, que condicionan su proceder en el aula. Precisamente aquí radica la importancia de que el colectivo docente cuente con experiencias que le permitan adquirir competencias afectivas que le ayuden a diagnosticar y autorregular sus emociones y los habilite para abordar la tarea en toda su complejidad. Esto se traduce en un mayor desarrollo profesional y en una mejora de su salud laboral, que prevenga el estrés y la ansiedad (Borrachero *et al.*, 2016). Es decir, los docentes deben ser conscientes de las creencias, emociones y actitudes que desencadena su trabajo en el aula; en este sentido, los procesos metacognitivos y metaemocionales que atraviesen los habilitarán para desarrollar estrategias autorregulatorias acerca de lo que sienten y cómo enseñan las disciplinas científicas a su cargo. Además, este autoconocimiento permitirá hacer explícito aquello que formó parte del currículo oculto durante su formación, y posibilitará un cambio social en la imagen más extendidamente transmitida acerca de qué es la ciencia (Borrachero *et al.*, 2016).

A menudo, durante la enseñanza de las ciencias en todos los niveles, se omite que esta debería emocionar, y debería hacerlo porque es un poderoso instrumento para comunicar y argumentar ideas a otras personas; porque puede sorprender, inspirar curiosidad, gratificar cuando se la comprende y generar confianza, entre muchas otras emociones positivas; y porque, sobre todo, es la expresión del deseo de conocer y comprender el mundo en el que vivimos (Izquierdo, 2013).

La educación funciona mejor y los aprendizajes son más eficaces cuando la cabeza y el corazón funcionan adecuadamente sintonizados (Vázquez y Manassero, 2007).

Metodología

Con el objetivo de identificar qué emociones circularon entre estudiantes de profesorado y licenciaturas en clases del área de Ciencias Naturales y Exactas, y también de institutos terciarios (no universitarios) de formación docente, elaboramos una encuesta, de carácter anónimo y voluntario, mediante Google Forms.¹

El instrumento fue enviado de manera informal a través de diversas vías de comunicación y redes sociales (como WhatsApp, correo electrónico y Telegram) y recibimos una significativa cantidad de respuestas en las primeras setenta y dos horas. Teniendo en cuenta que precisamente en contexto de virtualidad circuló un número inusual de encuestas correspondientes a diversos grupos de investigación, fue sumamente llamativo el hecho de haber recibido respuestas de 270 personas de diversas carreras y materias. La celeridad en las respuestas nos hace pensar que la temática indagada visibilizó aspectos sumamente sensibles, lo que se reflejó en algunos comentarios que acompañaron las encuestas.

La encuesta fue organizada en seis partes principales. La primera se destinó a recoger información general de los entrevistados (grupo etario, género, dominio de la tecnología, carrera y cantidad de materias que estaban cursando). Las siguientes cuatro secciones se dirigieron a recopilar información acerca de cuatro áreas:

- Comunicación entre compañeros;
- Comunicación con los docentes;

- Métodos de transmisión de contenidos; y
- Evaluación.

Con cada una de ellas se apuntó a identificar la frecuencia con la que los encuestados percibieron ciertas emociones en relación con una materia que podía ser seleccionada por el estudiante que respondía la encuesta.

Tabla 1. Clasificación de emociones en positivas y negativas

Positivas	Alegría	Negativas	Ansiedad
	Tranquilidad		Angustia
	Confianza		Frustración
	Satisfacción		Desgano
	Interés		Inseguridad

Fuente: elaboración propia.

Cada una de estas secciones contempló la frecuencia con la que se sintieron las emociones que, a su vez, fueron categorizadas en positivas y negativas (tabla 1). Los encuestados podían repetir el proceso opcionalmente sobre dos materias más, por lo que la cantidad de datos analizados fue de 379.

Dentro de cada una de estas secciones se incluyeron preguntas relacionadas; por ejemplo, en el área de Comunicación entre compañeros se indagó acerca de la frecuencia con la que llevaban adelante la comunicación con sus pares, y si la misma fue incentivada por los docentes, y en qué medida. En relación con la Comunicación con los docentes, se indagó sobre cuáles fueron las vías utilizadas para llevarla a cabo, cómo calificaron su efectividad los encuestados, y la realización de puestas en común de las tareas o las entregas solicitadas. En la sección destinada a relevar datos acerca de la Transmisión de contenidos se consultó acerca de las modalidades a las que recurrieron los docentes para concretarla. Por último, la sección orientada a identificar

¹ Se puede acceder a la encuesta en el siguiente link: <https://cutt.ly/encuestaemociones>. Esta es una versión modificada para visualizarla completa a simple vista, sin tener que responderla para poder pasar a la siguiente sección.

la Evaluación se enfocó en las modalidades utilizadas por los docentes para valorar los aprendizajes.

Cabe aclarar que esta clasificación no resulta determinística respecto de si una emoción negativa, por ejemplo, resulta siempre de esa forma. Muchas veces las emociones que aquí clasificamos como “negativas” inducen a movilizaciones internas (y/o externas) que llevan a una persona a afrontar límites, miedos y obstáculos personales, que en últimas conducen a resultados “positivos”. Tanto la ansiedad como la angustia, la frustración, el desgano y la inseguridad se ubican en el grupo de sensaciones “negativas” pues consideramos que, en un contexto educativo, pueden llevar a los estudiantes a situaciones inconvenientes en el ámbito académico, que entorpecen el aprendizaje y pueden llegar a asociarse a los contenidos, como explicamos en el apartado anterior.

Elegimos de la misma forma las positivas, como aquellas emociones que no obstaculizan el proceso de aprendizaje, teniendo en cuenta que uno u otro tipo de emoción siempre se encuentra ligada y moviliza otras. Nos basamos en la taxonomía de Fernández-Abascal *et al.* (2001) para dar con la clasificación finalmente elegida.

El modo de clasificación sobre la frecuencia de dichas emociones es cualitativo, con la utilización de una escala de tipo Likert, que posibilita elegir entre el 0 y el 5, ambos incluidos, donde 0 indica Nunca y 5 Todo el tiempo.

La sexta parte de la encuesta presenta dos preguntas respecto a cómo los estudiantes percibieron/pensaron cuánto perjudican o mejoran respectivamente las emociones negativas y positivas en la transmisión de contenido (0 es no y 5 es sí). Las preguntas fueron: “¿Creés que las emociones negativas entorpecen el aprendizaje?” y “¿Creés que las emociones positivas favorecen el aprendizaje?”.

Finalmente, se ofreció un espacio optativo para comentarios y un casillero para dejar el correo electrónico en caso de querer recibir un informe de los resultados. Alrededor del 44 % de los encuestados dejó esta información, lo que demuestra su interés por conocer los resultados finales.

Respondieron al formulario 270 personas, de las cuales un 56,7 % son mujeres y un 43,3 % son hombres de entre 18 y 61 años (217 se ubicaron entre los 18 y 27 años). Aunque se ofreció la opción Otros, nadie la seleccionó. Cada persona completó el formulario con relación a una materia, pero frente a la posibilidad de incluir dos o tres más, se obtuvo una muestra total de 379 materias encuestadas. Cabe aclarar que, al no ser de carácter obligatorio las materias 2 y 3, hubo casos en los que no fueron completados todos los campos de la encuesta.

Procedimiento de análisis de datos

El análisis de los datos lo realizamos por medio del programa Google Sheets, que nos permitió calcular los promedios tanto de cada emoción en las distintas

categorías como los referidos a las preguntas adicionales incluidas en cada eje. Luego utilizamos la herramienta Filtros que ofrece el programa para proceder con las comparaciones (por ejemplo, con/sin clases sincrónicas).

Las categorías que seleccionamos para los filtros variaron entre un eje y otro, pero en las tablas de datos originales siempre se clasificaron atendiendo a tres tipos de materias. Estos y el resto de los filtros se especificarán en el análisis de resultados.

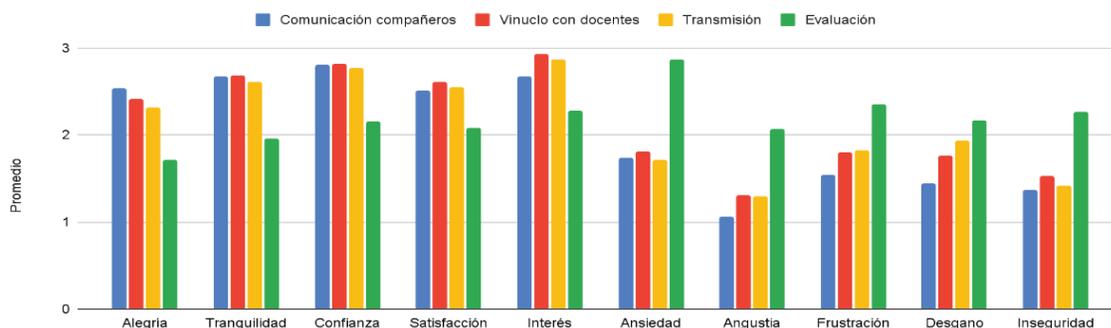
Vale la pena aclarar que la recolección del material para hacer las comparaciones no fue aleatoria: los distintos tipos de materias, los ejes y las preguntas que incluimos en la encuesta fueron producto de la reflexión y el debate profundo, suponiendo que las res-

puestas nos brindarían información potente y sustancial en función del marco teórico y nuestras propias percepciones y experiencias.

Análisis de resultados

Como mencionamos, se abordaron cuatro ejes temáticos y, dentro de cada uno se consideraron preguntas específicas sobre el área y el componente emocional. En la gráfica 1 mostramos los valores promedios de las 379 respuestas (cada una correspondiente a una materia), emoción por emoción. Las preguntas son: “¿Con cuánta frecuencia sentís estas emociones, ligadas a: la comunicación con tus compañeros/al vínculo con tus docentes/a cómo te transmiten el contenido/a los métodos de evaluación?”.

Emociones según los distintos ejes indagados



Gráfica 1. Emociones según los ejes indagados

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 1 pueden observarse las distintas emociones según los ejes indagados: comunicación entre compañeros, vínculo con los docentes, transmisión de los contenidos y formas de evaluación.

Podemos ver que las instancias de evaluación elevan las emociones negativas, mientras que la comunicación entre pares muestra un registro menor de estas. Sin embargo, preferimos hacer este tipo de análisis a partir de las preguntas específicas que realizamos con relación a cada temática y no detenernos en la generalización. Pensando el caso de la evaluación, unas y otras emociones se manifestaron

según el método utilizado en las clases virtuales, e hicimos minuciosos análisis con base en estas preguntas específicas. Seguimos un camino similar con los otros ejes, donde, por ejemplo, el vínculo con los docentes depende de las vías de comunicación y su efectividad.

Antes de detallar los resultados área por área, queremos destacar el impacto que este trabajo tuvo sobre la población estudiada: 10

horas después de haber lanzado la encuesta, ya se contaba con 208 respuestas (muchas incluían más de una materia), como se muestra en la gráfica 2.



Gráfica 2. Datos adquiridos el día 1

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 2 se observa el ingreso de respuestas obtenidas a lo largo del tiempo durante el primer día de vigencia de la encuesta.

La velocidad de llegada de las respuestas nos asombró, e incluso muchos de los comentarios (de carácter optativo) dan cuenta de que tocamos una fibra sensible (dada la situación de aislamiento) que demandaba un espacio para expresar ciertas opiniones y emociones. Algunos de estos comentarios fueron:

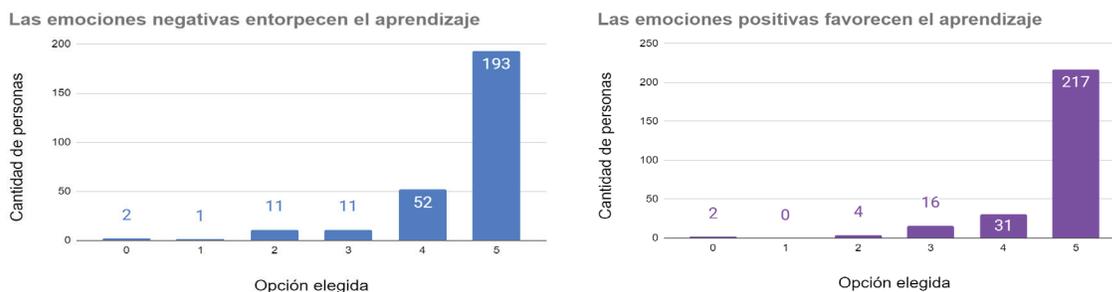
“Muy linda la encuesta, no siempre podemos expresar todo lo que sentimos durante la cursada, siempre en las clases se habla de otros temas, pocas veces se le dedica tiempo a las emociones”.

“Está buenísima la idea de esta encuesta para sentirse escuchado sobre cómo estamos viviendo la cursada virtual [...]”.

“Gracias por la encuesta, me hicieron sentir que a alguien le importa cómo estamos pasando la cursada”.

“Ojalá este tipo de encuestas impacte en el aprendizaje del futuro. Gracias por el espacio”.

Estos comentarios nos reafirman la importancia de tener en cuenta el componente emocional en los vínculos que se establecen en la enseñanza-aprendizaje, en especial en contextos de virtualidad. Al final de la encuesta preguntamos si las emociones negativas entorpecerían y las positivas favorecerían el aprendizaje. Los resultados (gráfica 3) fueron concluyentes: siendo 0 no y 5 sí, 245 personas seleccionaron entre 4 y 5, lo que indica que las emociones negativas entorpecen el aprendizaje. A su vez, 248 seleccionaron esas mismas opciones ante la segunda pregunta, lo que muestra coincidencia en que las emociones positivas favorecen el aprendizaje.



Gráfica 3. Opinión de los encuestados sobre el impacto de las emociones en el aprendizaje

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 3 puede observarse la opinión de los encuestados respecto a si las emociones negativas entorpecen (izquierda) o favorecen (derecha) el aprendizaje.

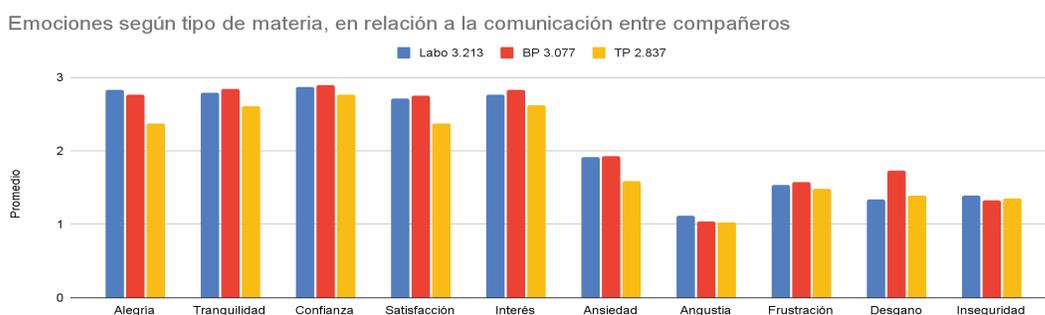
Los análisis expuestos son solo algunos de los posibles, elegidos a partir de nuestro particular interés. Por otra parte, elegimos una forma, dentro de las posibles, de organizar la muestra: con base en tres “tipos de materias”:

- Laboratorio (Labo): estamos incluyendo materias: 1) teórico + labo 2) práctico + labo 3) teórico + práctico + labo. La muestra es de $N = 89$.
- Del bloque pedagógico (BP): estamos incluyendo todas las materias que, en la encuesta, fueron seleccionadas con la opción “del bloque pedagógico”, independientemente de si además marcaron “teórico”, “práctico”, etc. La muestra es de $N = 52$.

- Teórico-práctico (TP): estamos considerando materias que no incluyen labo ni son del bloque pedagógico. Sí incluimos materias con seminarios. La muestra es de $N = 227$.

Comunicación con compañeros

Para analizar la comunicación entre compañeros, primero hicimos una distinción según el tipo de materia. Para cada una de ellas (Labo, BP y TP), detallamos el promedio de la cantidad de comunicación (3,21, 3,08 y 2,84 respectivamente). Notamos que hay un incremento de aproximadamente 0,2 entre TP y BP, y entre BP y Labo. Esto expone la ligazón de ciertas emociones, como se muestran en la gráfica 4.



Gráfica 4. Emociones según el tipo de materia, vinculadas a la comunicación entre compañeros

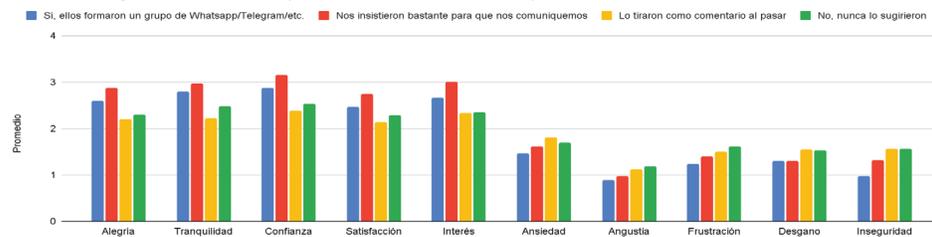
Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 4 se observa el promedio de los valores seleccionados en cada emoción, vinculado a la comunicación entre compañeros, según el tipo de materia (Labo, BP y TP).

Para comparar, observamos los extremos en cantidad de comunicación: Labo y TP. Identificamos que cuando aumenta la comunicación, las emociones positivas aumentan. Si la comunicación disminuye, la angustia, la frustración y la inseguridad están casi a la par, mientras que la ansiedad disminuye con materias TP y el desgano aumenta en materias BP.

Con relación a cómo incentivaron los docentes esta comunicación, en la gráfica 5 se presentan las cuatro formas propuestas (en la encuesta) en la que podía generarse dicho incentivo y las emociones generadas. En una primera instancia podemos “agrupar” las dos formas donde los docentes manifiestan un mayor interés respecto a que sus alumnos se comuniquen entre sí: “Sí, ellos formaron un grupo de WhatsApp/Telegram/etc.” (N = 39) y “Nos insistieron bastante para que nos comuniquemos” (N = 76), y dos casos donde el equipo docente no manifestó directamente la invitación a que los estudiantes establezcan comunicaciones: “Lo tiraron como comentario al pasar” (N = 60) y “No, nunca lo sugirieron” (N = 99). Ambos grupos se exponen en la gráfica 5.

Emociones según incentivo docente para la comunicación entre compañeros



Gráfica 5. Emociones según incentivo docente para la comunicación entre compañeros

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 5 se observa el promedio de los valores seleccionados en cada emoción, vinculado a la comunicación entre compañeros, según el incentivo docente (en las categorías “Sí, ellos formaron un grupo de Whatsapp/Telegram” a “No, nunca lo sugirieron”).

Notamos que en el grupo donde hay un explícito interés por parte de los docentes en que sus estudiantes se comuniquen entre ellos, en comparación con lo que sucede cuando los docentes no insisten al respecto, las emociones negativas disminuyen y las positivas aumentan. Además, se puede notar que cuando el docente organiza las comunicaciones en el grupo la inseguridad disminuye (a 0,97), mientras que esta se eleva cuando no lo sugieren o apenas lo comentan (1,57). En aquellos casos en que los docentes insisten bastante, pero no colaboran con la organización de los grupos, se observa una inseguridad intermedia.

Encontramos distintos comportamientos si analizamos la confianza, que aumenta a 3,15 cuando los docentes insisten para que se establezca la comunicación entre estudiantes, pero no son ellos quienes organizan los grupos, y desciende a 2,38 cuando lo comentan “al pasar”, pero no actúan al respecto.

Vínculo con docentes

Para estudiar el vínculo con los docentes, nos centramos en la presencia/ausencia de clases sincrónicas, y clasificamos en tres grupos:

- Sin clases sincrónicas (N = 22);
- Solo con clases sincrónicas (N = 35); y
- Con clases sincrónicas (donde se incluyen también quienes solo tienen clases sincrónicas, N = 356).

Esta última categoría resulta de particular interés porque incluye clases sincrónicas y otras vías de comunicación (por ejemplo, correo electrónico, foros, redes sociales, etc.).

Utilizamos dos criterios para el análisis: efectividad de las vías de comunicación y la cantidad promedio de puestas en común (recordando que 0 implica "No, nunca recibí una devolución" y 5 "Sí, debatimos absolutamente todo").

Tanto la efectividad de las vías de comunicación como la cantidad de puestas en común se presentan en la tabla 2.

Tabla 2. Efectividad de las vías de comunicación y cantidad de puestas en común, según ausencia/presencia de clases sincrónicas

	Sin clases sincrónicas	Solo con clases sincrónicas	Con clases sincrónicas
Efectividad de las vías de comunicación	2,59	3,46	3,87
Puestas en común	2,09	3,20	3,23

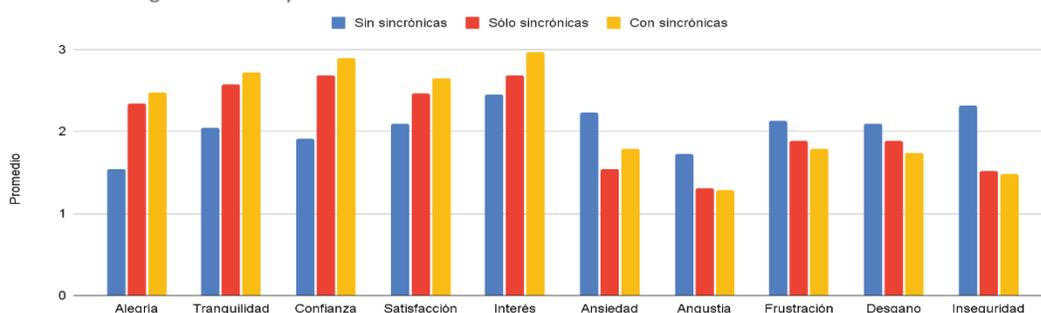
Fuente: elaboración propia.

Podemos reparar en que cuando no hay clases sincrónicas la efectividad disminuye, mientras que las clases sincrónicas sumadas a otros medios de comunicación hacen más efectivo el intercambio entre alumnos y docentes. Además, ante la ausencia de clases sincrónicas las puestas en común disminuyen, mientras que con clases sincrónicas (y otros medios) aumentan.

El vínculo entre efectividad y puestas en común es notable, pues cuando la comunicación entre estudiantes y docentes es más efectiva, las puestas en común aumentan, y viceversa.

Las emociones ligadas a la presencia/ausencia de clases sincrónicas se presentan en la gráfica 6.

Emociones según ausencia/presencia de clases sincrónicas



Gráfica 6. Emociones según ausencia/presencia de clases sincrónicas

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 6 se observa el promedio de los valores seleccionados en cada emoción, vinculado a la presencia/ausencia de clases sincrónicas (en las categorías Sin clases sincrónicas, Solo con clases sincrónicas y Con clases sincrónicas).

Contemplamos un significativo aumento de las emociones negativas ante la ausencia de clases sincrónicas; se observa un pico de 2,32 en la sensación de inseguridad. Esta misma emoción, en la categoría Con clases sincrónicas, desciende a 1,48. La ansiedad también se exhibe elevada (2,23), y desciende cuando se realizan clases sincrónicas, hasta 1,54.

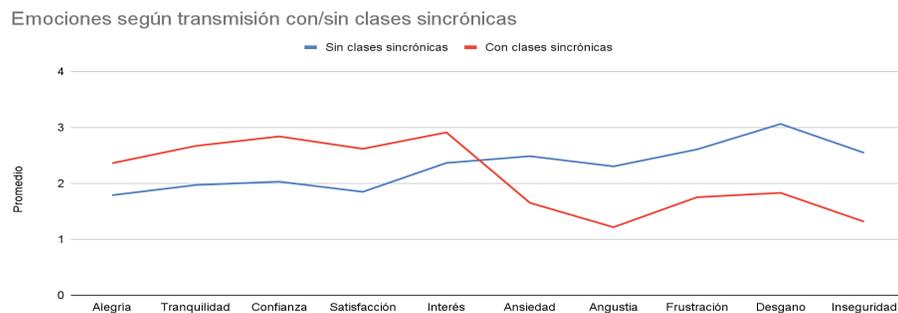
Las emociones positivas, por otro lado, disminuyen al no tener clases sincrónicas, y llegan a un valor mínimo, en Alegría, de 1,55. La presencia de clases sincrónicas aumenta estos valores, superando los 2 puntos en todos los casos, y manifestando una cima de interés en Con sincrónicas de casi 3 (2,96).

Las clases sincrónicas (en las dos categorías que las incluyen) favorecen la disminución de los valores de angustia, ansiedad e inseguridad, al tiempo que refuerzan las emociones como la alegría, la tranquilidad, la confianza y el interés. Con base en la gráfica 6 observamos que

- A mayor cantidad de puestas en común, mayores emociones positivas. Inversamente, al disminuir las puestas en común, aumentan las emociones negativas.
- A mayor efectividad de las vías de comunicación, mayor porcentaje de emociones positivas. Inversamente, a menor efectividad, mayores emociones negativas.

Transmisión del contenido

En la gráfica 7 se muestra la frecuencia promedio de las emociones manifestadas según la transmisión del contenido, más puntualmente si este se comparte en clases sincrónicas. Se clasifica entonces en dos grupos: sin clases sincrónicas (N = 33) y con clases sincrónicas (N = 347).



Gráfica 7. Emociones según transmisión del contenido con/sin clases sincrónicas

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 7 se observa el promedio de los valores seleccionados en cada emoción, vinculado a la comunicación entre compañeros, según la transmisión del contenido en las categorías Sin clases sincrónicas y Con clases sincrónicas.

Al comparar los grupos, se advierte una fuerte caída de las emociones positivas frente a la ausencia de clases sincrónicas, mientras que las emociones negativas aumentan. Lo contrario sucede cuando hay clases sincrónicas, donde las emociones positivas son más elevadas y las negativas merman.

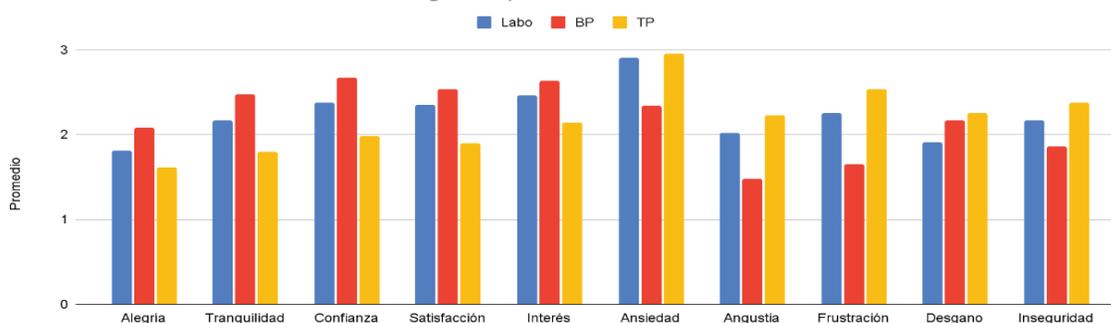
La frecuencia media de las emociones positivas se encuentra entre 2,36 y 2,91 cuando hay clases sincrónicas, y entre 1,79 y 2,36 cuando no las hay. Ambos picos se presentan en Alegría e Interés, respectivamente.

Por otra parte, las emociones negativas presentan una fluctuación entre 1,32 y 1,83 (Inseguridad y Desgano) cuando hay clases sincrónicas, y entre 2,30 y 3,06 (Angustia y Desgano) en el caso contrario.

Formas de evaluación

Para analizar las emociones ligadas con las formas de evaluación, se estudió cuál era el comportamiento relacionado según el tipo de materia (gráfica 8).

Emociones vinculadas a la evaluación según el tipo de materia



Gráfica 8. Emociones vinculadas a la evaluación según el tipo de materia

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 8 se observa el promedio de los valores seleccionados en cada emoción, vinculado a la evaluación, según el tipo de materia (Labo, BP y TP).

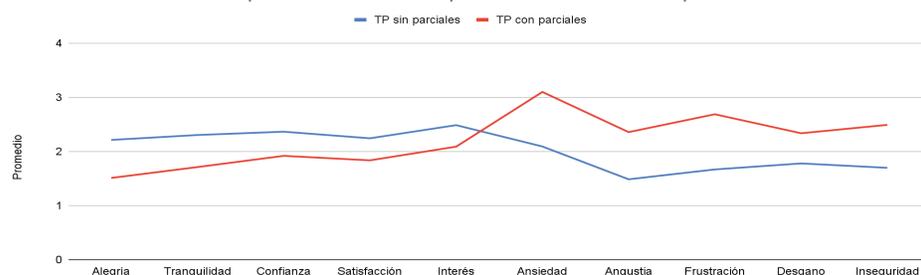
La frecuencia media más elevada se encontró en la sensación de ansiedad en el caso de Labo (2,91) y de TP (2,95), mientras que en materias BP se presentó en la confianza (2,67). A su vez, la frecuencia media más baja se encuentra en la angustia en el caso de BP (1,48), y la alegría en Labo (1,81) y en TP (1,61).

Enfocándonos puntualmente en las materias TP, distinguimos entre TP con parciales (N = 194) y TP sin parciales (N = 33). En esta

última categoría están incluidas otras formas de evaluación, tales como entregas individuales o grupales, ejercicios computacionales, teóricos o prácticos escritos, monografías, cuestionarios o presentaciones orales.

El cruce de las líneas (gráfica 9) que representan a cada grupo da cuenta del incremento de las emociones negativas cuando se evalúa mediante el típico examen parcial.

Emociones vinculadas a la presencia/ausencia de parciales en materias del tipo TP



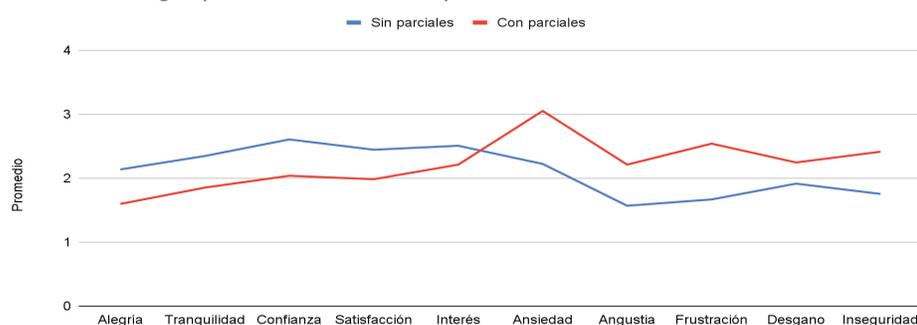
Gráfica 9. Emociones vinculadas a la presencia/ausencia de parciales en materias del tipo TP

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 9 se observa el promedio de los valores seleccionados en cada emoción, vinculado a la presencia/ausencia de parciales en materias del tipo teórico-práctico (TP).

El comportamiento de las curvas se repite al extender la muestra a todos los tipos de materias (Sin parciales, N = 81; Con parciales, N = 289), como se muestra en la gráfica 10.

Emociones según presencia/ausencia de parciales



Gráfica 10. Emociones según presencia/ausencia de parciales en todos los tipos de materias

Fuente: elaboración propia.

En la gráfica 10 se observa el promedio de los valores seleccionados en cada emoción, vinculado a la presencia/ausencia de parciales en todos los tipos de materias.

Conclusiones

La pregunta central que guió esta investigación fue la referida a las emociones que circulan mayoritariamente en las clases virtuales de Ciencias Exactas y Naturales durante la pandemia. Este interrogante surge a partir de nuestras propias experiencias y las de nuestros pares; ambos manifestábamos la necesidad de expresar cómo nos sentíamos respecto de la modalidad de enseñanza y aprendizaje que proponía la coyuntura sanitaria.

Este nuevo contexto facilitó la posibilidad de acceso a charlas y conferencias referidas a educación en el ámbito internacional, en una de las cuales conocimos las investigaciones del grupo de la Universidad de Extremadura (España) que se aboca al estudio de esta temática, lo que nos permitió acceder a los marcos teóricos que los orientan. Estos exponen que las emociones se consideran parte del conocimiento didáctico del contenido, y que el cambio conceptual se ve influido por estas, de manera que resultan interdependientes e inseparables de los aspectos cognitivos. La velocidad, tanto de distribución como de adquisición de datos, fue llamativa. No esperábamos la cantidad de respuestas que recibimos, y haber llegado a 270 personas da cuenta, según nuestro criterio, del interés y la pertinencia del tema abordado. También nos permite detectar que no se dispone de un canal de expresión acerca de las emociones en los contextos educativos, lo que conduce a la invisibilización de estas. Esto se puede leer en algunos de los comentarios finales, por ejemplo: “[la encuesta] me sirvió para darme cuenta que no la paso bien”. Otra persona recalcó que “Hay que tener en cuenta siempre, y más en esta situación, las emociones y cómo nos sentimos, tanto los alumnos como los docentes, para poder tener una cursada lo mejor posible”.

Respecto de los resultados, estos muestran que fomentar activamente la comunicación entre estudiantes repercute de forma significativa en el incremento de las emociones positivas, al tiempo que darlo por sobreentendido, u omitirlo, las disminuye, y provoca el aumento de las negativas. Fomentar la comunicación entre pares implica propiciar el armado de una red de contención, tan necesaria en la vida en general y en las clases virtuales en particular. La virtualidad rompe con el esquema clásico que supone contar con un par físico con quien discutir, obtener cualquier tipo de asistencia y/o

recomendación. En este sentido, destacamos la importancia de promover la comunicación entre pares, que permita socializar, compartir y canalizar las sensaciones y emociones propias del proceso de aprendizaje.

En relación con el vínculo con docentes, obtuvimos comentarios tales como: “Sea cual sea la modalidad que se elija, la buena onda entre los alumnos y docentes es determinante”.

Si lo relacionamos con la modalidad de transmisión, creemos que estas opiniones respecto del “tiempo virtual” reflejan en gran medida los resultados antes expuestos:

“Se dio la situación de que muchos docentes aprovecharon la virtualidad para “abusar” del “tiempo libre” [sic] [...] que nos da no tener que ir a cursar para dar más contenido [...] Otros profesores también suben el contenido de forma asincrónica, lo cual es muy útil para que podamos manejar los horarios, pero terminan subiendo mucho más contenido, requiriendo muchas más horas de dedicación a una materia.”

“[...] en este entorno virtual veo mucho más difícil el prestar atención por largos períodos de tiempo [...] El desgano es mucho mucho más recurrente.”

Aunque la virtualidad trae consigo dificultades, aprendizajes y adaptaciones, también presenta beneficios. Algunas personas nos comentaron que “Se entiende que la virtualidad fue un remedio a la situación mundial y hay profesores que se adaptaron hermoso y hay otros que te leen el PDF y te querés morir”. Este aspecto es importante tanto en las clases sincrónicas como en las asincrónicas. Otro de los beneficios mencionados fue que la virtualidad presenta una opción favorable para aquellos que trabajan, viven lejos o tienen alguna discapacidad.

Una parte clave de estas adaptaciones se refiere a los métodos de evaluación. Los datos que hemos graficado nos indican que sostener métodos de evaluación similares a los de la presencialidad, tales como los exámenes tradicionales, sobre todo en materias teórico-prácticas, generó en los alumnos picos de ansiedad, frustración e inseguridad, que seguramente han podido impactar negativamente en el cambio conceptual.

Estas emociones negativas pueden llevar a una percepción no deseada del *self*, en relación con uno mismo y de uno mismo con la ciencia. El caso contrario se presenta en las materias que optaron por evaluar sin exámenes parciales. Estos métodos produjeron en los alumnos valores máximos en emociones positivas tales como interés, confianza y tranquilidad, lo que propició un ambiente óptimo para motivar y generar un mejor vínculo con el aprendizaje y la ciencia.

Esta investigación nos abre nuevas inquietudes, y nos inspira para seguir perfeccionando el instrumento utilizado.² Algunas de las preguntas que podríamos abordar en el futuro son: ¿Cómo se relacionan las biografías educativas de quienes hoy estudian carreras de ciencias con su elección por estas? ¿Cuál es el grado de conciencia sobre las propias emociones que tienen actualmente los docentes? ¿Hay temas específicos, dentro de cada área científica, que generen, en mayor/menor medida, alguna emoción en particular?

Confiamos en que reconocer el valor de la componente emocional en los ámbitos educativos mejorará la relación de los estudiantes con la ciencia, con sus pares y consigo mismos, lo que favorecerá la conformación de redes de apoyo y de comunicación. Los métodos de transmisión y evaluación, desde esta perspectiva, podrían propiciar nuevos vínculos entre los estudiantes (muy especialmente aquellos que están formándose para ser docentes) y sus disciplinas, y fomentar aprendizajes que impliquen mayor apropiación del contenido, tanto en contextos virtuales como presenciales.

Agradecimientos

Queremos agradecer especialmente a las personas que nos ayudaron a distribuir la encuesta y a quienes la completaron; sin ellos este trabajo no habría sido posible. También a nuestras familias y amigos, quienes nos acompañaron a lo largo de toda la investigación.

Referencias

Adúriz-Bravo, A. e Izquierdo Aymerich, M. (2002). Acerca de la didáctica de las ciencias como disciplina autónoma. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 1(3), 130-140.

2 Para más información sobre la distribución de la población según carreras, la relación de los encuestados con la tecnología y los datos obtenidos en cada eje estudiado, visite <https://bit.ly/InformacionEmociones>.

- Atkinson, T. y Claxton, G. (2002). *El profesor intuitivo*. Octaedro.
- Bisquerra, R. (2000). Educación emocional y bienestar. En G. Perafán Echeverri, E. Baldillo Jiménez y A. Adúriz-Bravo. *Conocimiento y emociones del profesorado: Contribuciones para su desarrollo e implicaciones didácticas*. Aula de Humanidades.
- Blanco, L. J. (2012). Influencias del dominio afectivo en la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas. En N. Planas (Coord.), *Teoría, crítica y práctica de la educación matemática* (pp. 171-185). Graó.
- Borrachero, A. B., Costillo, E. y Mellado, V. (2016). Las emociones en el aprendizaje y la enseñanza de las ciencias en la secundaria (cap. 2). En G. Perafán Echeverri, E. Baldillo Jiménez y A. Adúriz-Bravo. *Conocimiento y emociones del profesorado: Contribuciones para su desarrollo e implicaciones didácticas*. Aula de Humanidades.
- Couso, D. (2013). La elaboración de unidades didácticas competenciales. *Alambique: Didáctica de las ciencias experimentales*, 74, 12-24.
- Damasio, A. (2010). *Y el cerebro creó al hombre*. Destino.
- Dávila Acevedo, M., Borrachero Cortés, A., Cañada Cañada, F. y Sánchez Martín, J. (2018). Factores afectivos y cognitivos en el aprendizaje de los cambios físicos y químicos de la materia en alumnos de Educación Secundaria. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, 44, 91-110.
- Dávila Acevedo, M. A., Borrachero, A. B. y Rodríguez, D. (2017) ¿Existen diferencias en las emociones experimentadas por los estudiantes de educación secundaria según el curso? *International Journal of Developmental and Educational Psychology*, 1, 85-96.
- Fernández-Abascal, E., Martín, M. y Domínguez, J. (2001). *Procesos psicológicos*. Ediciones Pirámide.
- Garritz, A. (2010a). Pedagogical Content Knowledge and the affective domain of scholarship of teaching and learning. *International Journal for the Scholarship of Teaching and Learning*, 4(2), 1-6.
- Garritz, A. (2010b). La enseñanza de la ciencia en una sociedad con incertidumbre y cambios acelerados. *Enseñanza de las Ciencias*, 28(3), 315-326.
- Garritz, A. y Mellado, V. (2014). El conocimiento didáctico del contenido y la afectividad. En A. Garritz, S. F. Daza y G. Lorenzo (eds.): *Conocimiento didáctico del contenido: Una perspectiva iberoamericana* (pp. 229-264). Editorial Académica Española.
- Griffiths, P. E. (1997). *What emotions really are: The problem of psychological categories*. Chicago University Press.
- Hugo, D., Sanmartí, N. y Adúriz-Bravo, A. (2013). Estilos de trabajo emocional del futuro profesorado de ciencias durante el practicum. *Enseñanza de las Ciencias*, 31(1), 151-168.
- Izquierdo, M. (2013). La química ¿emociona? En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero y J. A. Cárdenas (Eds.), *Las emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas* (pp. 307-327). DeProfe.
- Magnusson, S., Krajcik, J. y Borko, H. (1999). Nature, sources, and development of the PCK for science teaching. En J. Gess-Newsome y N. G. Lederman (Eds.). *Examining pedagogical content knowledge*. Kluwer, pp. 95-132.
- Manassero, M. A. (2013). Emociones: Del olvido a la centralidad en la explicación del comportamiento. En V. Mellado, L. J. Blanco, A. B. Borrachero, y J. Cárdenas (Eds.), *Las*

emociones en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias y las matemáticas (Vol. 1) (pp. 3-18). DeProfe.UEX.

- Mellado, V., Belén Borrachero A., Brígido, M., Melo, L. V., M. Dávila, A. y Cañada, F. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las ciencias: revista de investigación y experiencias didácticas*, 32(3), pp. 11-36, <https://raco.cat/index.php/Ensenanza/article/view/287573>
- Conde, M. C., Costillo, e., Cubero, J., Esteban, R., Martínez, G., Ruiz, C., Sánchez, J., Garritz, A., Mellado, L., Vázquez, B. y Bermejo, M. L. (2014). Las emociones en la enseñanza de las ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32(3), 11-36.
- Pintrich, P. (2006). Las creencias motivacionales como recurso para el cambio conceptual (cap. 2). En M., Carretero, W. Schnotz y S. Vosniadou. *Cambio conceptual y educación*. Aique.
- Shulman, L. S. (1987). Knowledge and teaching: Foundations of the New Reform. *Harvard Educational Review*, 57(1), 1-22.
- Tomas, L. y Ritchie, S. M. (2012). Positive emotional responses to hybridised writing about a socio-scientific issue. *Research in Science Education*, 42(1), 25-49.
- Vázquez, A. y Manassero, M. A. (2007). En defensa de las actitudes y emociones en la educación científica (I): evidencias y argumentos generales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(2), 247-271.

Forma de citar este artículo

- Blumenkranc, V., Peláez, G., Puig, M. y Revel Chion, A. (2023). ¿Qué emociones circularon durante las clases virtuales? Un relevamiento del aspecto emocional en las clases de Ciencias Exactas y Naturales durante la pandemia del virus SARS-COV-2. *Tecné, Episteme y Didaxis: TED*, (53), 219-238. <https://doi.org/10.17227/ted.num53-14919>