

# Promoviendo el desarrollo de habilidades blandas en entornos distribuidos y colaborativos.

## Una estrategia de enseñanza-aprendizaje en tiempos de pandemia.

María Inés Lund<sup>1, 2</sup>[0000-0002-1687-7267], Laura Nidia Aballay<sup>2, 1</sup>[0000-0001-5462-7683]

<sup>1</sup> Departamento de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

<sup>2</sup> Instituto de Informática, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, Argentina

{mlund, laballay}@iinfo.unsj.edu.ar

**Abstract.** El trabajo expone la implementación de una estrategia de enseñanza, aplicando técnicas de aprendizaje colaborativo en entornos distribuidos, forzada por el aislamiento social, preventivo y obligatorio decretado a nivel nacional en Argentina con el fin de minimizar el impacto y curva de contagio del Covid-19. Se presenta la aplicación a un caso real de un método de aprendizaje colaborativo, con alumnos de 4to año de las carreras de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de San Juan, Argentina, con el fin no sólo lograr el aprendizaje de contenidos, sino también de fomentar el desarrollo de las habilidades blandas o “soft skills” en los alumnos mientras trabajan en grupos. Estas características fueron medidas utilizando encuestas de co-evaluación entre pares. Se logró que los participantes desarrollaran habilidades específicas de colaboración, modificaran o ejercitaran algunas actitudes en pos del beneficio grupal y por ende del personal.

**Keywords:** Habilidades Blandas, Aprendizaje Colaborativo, Co-evaluación.

## 1 Introducción

En diciembre de 2019 hubo un brote epidémico de neumonía en Wuhan, provincia de Hubei, China. Debido a la rápida expansión de la enfermedad, el 30/01/2020 la Organización Mundial de la Salud (OMS) declara una emergencia sanitaria de preocupación internacional. El 11/02 se anuncia que COVID-19 sería el nombre oficial de la enfermedad (acrónimo en inglés de “coronavirus disease 2019”). El 11/03 la OMS subió la calificación de epidemia a pandemia y pidió a los países que “tomen acción de manera urgente y agresiva” [1], [2]. En Argentina, el 15/03 el Presidente anunció la suspensión de las clases en todo el país, el cierre de fronteras para toda persona extranjera no residente, la licencia laboral y horarios de atención específicos para todos los mayores de 60 años, y la cancelación de actividades no esenciales y de aglomeraciones. El 20/03 el Gobierno Nacional aplicó, para todo el territorio argentino, el Aislamiento Social, Preventivo y Obligatorio (ASPO), inicialmente hasta el 31/03, luego extendido 6 veces hasta el 28/06 [3].

Esta situación provocó un punto de inflexión en todos los ámbitos sociales y laborales, en este caso en todos los niveles educativos y particularmente universitarios. Las metodologías de enseñanza - aprendizaje y herramientas o técnicas usadas para el aula presencial, debieron ser radical y rápidamente “transformadas” a alguna modalidad de enseñanza virtual.

Para afrontar este cambio de paradigma en la enseñanza de la asignatura del 1er cuatrimestre Ingeniería de Software II, de 4to año de las carreras de Licenciatura en Sistemas de Información (LSI) y Licenciatura en Ciencias de la Computación (LCC), carreras pertenecientes al Departamento de Informática de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales (FCEFN) de la Universidad Nacional de San Juan (UNSJ), en la cual las autoras son docentes, se propuso realizar las actividades de aprendizaje utilizando un modelo probado de trabajo colaborativo en entorno distribuido, basado en la técnica Jigsaw [4]. Este cambio de metodología de enseñanza aprendizaje fue medido realizando encuestas de co-evaluación entre los alumnos compañeros de grupo.

Para presentar esta experiencia se definió la siguiente estructura: en la Sección 1 se realizó una breve introducción respecto a la temática y al contexto; en la Sección 2 se brindan los antecedentes en la temática abordada, y se expone luego una fundamentación teórica sobre el aprendizaje colaborativo, habilidades y la técnica jigsaw, en la Sección 3. A continuación, en la Sección 4 se describe el caso de estudio; en la Sección 5, se presenta el análisis de los resultados de aplicar la encuesta de co-evaluación; y en la Sección 6, se presentan las conclusiones; por último, se enumeran las referencias correspondientes.

## 2 Antecedentes

En el ámbito de la Ingeniería de software (IS), las autoras no están ajenas al trabajo colaborativo, en ambiente co-localizado o distribuido, en forma de interacción sincrónica o asincrónica, ya que por varios años han tenido la oportunidad de participar en proyectos relacionados a la enseñanza de la IS, por medio de la planificación, diseño y ejecución de experimentos (Ingeniería de Software Experimental) junto a investigadores de universidades latinoamericanas de Argentina, Chile, Colombia, Panamá y Brasil. Para estas experiencias se desarrollaron y aplicaron encuestas en escenarios de educación de IS en ambientes distribuidos, usando métodos estadísticos como el Análisis Factorial y Análisis de Correspondencias: [5], [6] para medir el aprendizaje.

Se realizaron varios experimentos controlados para la enseñanza de la IS en ambientes distribuidos, siguiendo procesos instruccionales colaborativos, con participación de alumnos de al menos 3 universidades latinoamericanas diferentes [7]. Posteriormente se elabora un modelo instruccional, incorporando estrategias de trabajo colaborativo dentro de la enseñanza de determinados tópicos en IS, junto a una plantilla para ayudar en la generación de nuevas actividades colaborativas de apoyo a la enseñanza de la IS, denominado Actividad de Aprendizaje Distribuido y Colaborativo asistido por computadora (CODILA, por sus siglas en inglés) [8]. Este tipo de actividad permite a los estudiantes universitarios adquirir no sólo conocimientos particulares sobre IS, sino también competencias o habilidades específicas para colaborar en un

equipo de desarrollo distribuido, presentando dos experiencias con 5 universidades latinoamericanas. En [9] se realizó una experiencia en el proceso de enseñanza aprendizaje sobre Estimación de Tamaño de Software, donde el análisis de los resultados estadísticos obtenidos permitió obtener una primera evaluación del proceso instruccional ejecutado.

Otra temática de enseñanza fueron las técnicas más comunes de evaluación de la usabilidad de interfaces de usuario [10], [11] donde se diseñó un modelo que facilitó el trabajo colaborativo, como un medio para transmitir conocimiento específico a los estudiantes; en [12] se valida, para dicho experimento, el papel que desempeñan las interacciones entre estudiantes en las actividades colaborativas. Surge de este tema un trabajo final de Licenciatura, proponiendo un Modelo para la enseñanza y el aprendizaje de la Usabilidad desde una perspectiva colaborativa y distribuida, validado por un experimento controlado en el que participaron alumnos de 4 universidades, resultados publicados en [13].

De todas las experiencias realizadas en el ambiente colaborativo y distribuido, se generó, por medio de una tesis de Maestría, un Modelo de Actividades Colaborativas y Distribuidas (CODILA+A), adaptable a los distintos diseños experimentales para la enseñanza de IS, que yuxtapone las actividades instruccionales con las experimentales, acompañado de una plantilla para documentar todo el proceso, desde la planificación, con el fin de permitir replicar la actividad, bajo las mismas circunstancias. Algunas presentaciones de resultados de este trabajo en [14] y [15].

Respecto a las habilidades o competencias profesionales, además de haber sido considerado en varios de los trabajos anteriores, específicamente en [16] se exponen los resultados de mediciones de habilidades, en un proceso de trabajo colaborativo y distribuido. Y también se investigan [17] las competencias profesionales y sus diferentes clasificaciones.

### **3 Marco Teórico**

#### **3.1 Aprendizaje Colaborativo**

El aprendizaje colaborativo, es una estrategia de aprendizaje cuidadosamente planificada que implica la formación de grupos de aprendizaje de miembros interdependientes. Se hace hincapié en la participación de los estudiantes en el aprendizaje activo y en el desarrollo de aptitudes sociales [18]. Este enfoque o estrategia pedagógica ofrece a los estudiantes apoyo y estímulo a través de interacciones sistemáticas, desarrollando una sinergia intelectual y relaciones positivas, de tal forma que todos y cada uno de sus integrantes puedan avanzar a niveles superiores de desarrollo [19], [20]. Los estudiantes perciben que aprenden más, recuerdan por más tiempo el contenido, desarrollan habilidades de razonamiento superior y de pensamiento crítico, y se sienten más confiados y aceptados por ellos mismos y por los demás [18], [21]. Para garantizar la cooperación de los grupos se necesita que se promueva: interdependencia positiva, interacción personal, responsabilidad individual, desarrollo de habilidades sociales y procesamiento de grupo (capacidad de trabajo en grupo) [22].

Particularmente, en la enseñanza de la IS, la posibilidad de enriquecer el conocimiento, mejorar las perspectivas y garantizar el desarrollo personal de los estudiantes y docentes, está determinada por la comunicación, las características del contexto educativo y la interacción entre personas durante el desarrollo de la enseñanza. Esta interacción busca fomentar el desarrollo de habilidades individuales y grupales, a partir de la discusión entre los estudiantes al momento de investigar temas nuevos, generando debates entre ellos al momento de explorar conceptos o situaciones problemáticas que se desea resolver, buscando una combinación entre crecimiento y madurez personal y por consiguiente grupal.

### **3.2 Habilidades-Skills-Competencias**

Las denominadas “habilidades blandas”, “soft skills”, “habilidades sociales” o “competencias genéricas”, según distintos autores, son características personales que favorecen la comunicación e interacción entre personas. Estas se pueden adquirir o desarrollar y son actualmente muy demandadas en el ámbito profesional o laboral. Estas habilidades facilitan la socialización, el trabajo en grupo y manejo de conflictos. Una investigación de la Universidad de Harvard indica que el 85% del éxito en el desempeño de un profesional se debe al buen desarrollo de sus habilidades blandas y personales [23], por lo tanto, es importante que desde la educación superior se fomente el desarrollo de este tipo de habilidades, preparando al alumno para su futuro profesional [24], [25].

El aprendizaje colaborativo, además de ser una estrategia pedagógica, ayuda a desarrollar estas habilidades blandas. Promueve el pensamiento crítico en los estudiantes, mejora las relaciones interpersonales, pues implica que cada uno de los miembros aprenda a escuchar, discernir y comunicar sus ideas u opiniones a los otros con respeto, con un enfoque positivo y constructivista [26]. Esta cualidad de interacción en la adquisición de conocimientos, habilidades y actitudes lo convierten en un modelo de aprendizaje activo y participativo, que demanda del esfuerzo en equipo, de las habilidades y competencias de todos los integrantes para la consecución de una meta previamente establecida. Trabajar cooperativamente ayuda a mejorar e interactuar con otros potenciando las habilidades en forma natural [27].

### **3.3 Jigsaw**

Metodología de aprendizaje colaborativo creado por Elliot Aronson [4] de la Universidad de Texas y la Universidad de California, como respuesta a los problemas raciales surgidos al combinar por primera vez, en la misma aula, grupos de jóvenes blancos, afro-americanos e hispanos. En la técnica, también llamada del “puzzle”, cada pieza (estudiante) es esencial para la realización y comprensión de las tareas. El hecho de convertir a cada estudiante en “experto”, provoca mejores resultados globales, constituyendo así una estrategia eficaz de aprendizaje. La finalidad que busca este método es poner a los alumnos en situación de interdependencia extrema, creando las condiciones necesarias para que el trabajo de cada miembro del equipo sea absolutamente imprescindible para completar la tarea del resto de los miembros.

La técnica consiste de los siguientes pasos simplificados: Dividir el aula en grupos, dividir en partes iguales la lección o problema, asignar a cada estudiante de cada grupo una de las partes, elaboración por cada alumno de su informe, reunión de “expertos”

previa a la reunión del grupo, reunión de los grupos de trabajo donde el “experto” correspondiente de cada una de las partes expondrá su tema, exposición del trabajo final en grupo y evaluación Final del conocimiento adquirido.

## **4 Caso de Estudio**

La asignatura Ingeniería de Software II, contempla entre sus objetivos, no sólo la formación en diseño de software, sino también promover en los alumnos habilidades creativas y capacidad de abstracción, en un marco de situaciones problemáticas en diferentes dominios específicos de Sistemas de Información. Se promueve la adquisición de competencias profesionales en su interacción del trabajo en grupo y habilidades blandas. La asignatura propone una enseñanza de los contenidos como si se trabajara en un proceso de desarrollo de software, midiendo siempre la satisfacción de los alumnos al finalizar el cursado, respecto a los contenidos, a la forma de trabajar y a sus logros obtenidos [28], [29].

Los contenidos se encuentran divididos en 6 unidades. En 5 de ellas se implementó el aprendizaje colaborativo. Con el fin de estructurar las actividades de la asignatura, en virtud de la situación de aislamiento planteada en la introducción, se optó por el método Jigsaw [4] debido a la facilidad de aprendizaje y aplicación, utilizando un modelo colaborativo en entornos distribuidos (con comunicación sincrónica y asincrónica) para la efectivización de las actividades del método. Los grupos Jigsaw fueron siempre diferentes, agrupados por técnicas aleatorias y conformados por 4, 5 o 6 personas, según unidad temática y fueron 18 el total de alumnos que cursaron la asignatura.

En esta oportunidad y por las razones antes expuestas, pareció apropiado pedir a los alumnos opiniones respecto a sus compañeros, en cuanto a la participación, colaboración y actuación en cada uno de los distintos grupos de trabajo colaborativo en los cuales participaron; y de esa manera poder resumir, para cada alumno, la opinión, en cuanto a la habilidad evaluada, que perciben de él, sus compañeros. Para este fin se llevaron a cabo encuestas de coevaluación entre compañeros de grupo.

Este cuestionario fue respondido en forma on-line, con Google Forms, resultando una forma sencilla, económica y directa para poder obtener una devolución de los encuestados. Lo podían contestar en cualquier momento posterior a la finalización de cada actividad grupal colaborativa, e incluso desde su propio teléfono móvil. Se optó por tipo de respuesta Likert [30], donde la escala de valores fue de 5 a 1, donde 5 significa “Siempre”, 4 “Regularmente”, 3 “A Veces”, 2 “Con Dificultad” y 1 “Nunca”. Además, se incluyeron preguntas de respuesta “abierta” para que los alumnos puedan dejar escritas sus opiniones personales respecto a cada compañero.

### **4.1 Clasificación en dimensiones según habilidades**

Para facilitar la medición de habilidades, se tomó la decisión de agrupar los enunciados de la encuesta de co-evaluación en dimensiones, según la habilidad que se pretendió evaluar, de la siguiente manera: Responsabilidad, Capacidad de Trabajo en equipo, Facilidad de comunicación, Proactividad, Humildad como valor (flexibilidad).

**Responsabilidad.** Responsabilidad [38] es el cumplimiento de las obligaciones. La responsabilidad es también el hecho de ser responsable de alguien o de algo. Se utiliza también para referirse a la obligación de responder ante un hecho. Para obtener el valor de la dimensión Responsabilidad, se consultó a cada estudiante si sus compañeros participaron en las reuniones propuestas, si cumplieron con las tareas encomendadas de manera adecuada y si demostraron interés al momento de realizar el trabajo.

**Capacidad de Trabajo en equipo.** Se refiere a la capacidad de trabajar eficazmente con otras personas [31]. Esta capacidad supone intercambio de información, asumiendo responsabilidades y resolviendo dificultades que se presentan, para lograr objetivos comunes [32]. Para evaluar esta dimensión, se consultó a cada alumno si percibieron que sus compañeros asumieron la investigación como un trabajo en equipo y si demostraron actitud de diálogo durante el trabajo.

**Facilidad de Comunicación.** Lo que se intenta evaluar en esta dimensión es si el alumno tuvo la habilidad de dar a conocer sus ideas, inquietudes, problemas y puntos de vista de una manera que sea entendida por todos, poder para transmitir e intercambiar información entre dos o más personas [33], [31].

**Proactividad.** Ser proactivo significa contar con iniciativa propia para desarrollar una tarea [31]. Se consultó a los alumnos su percepción acerca de la iniciativa para resolver el trabajo, por parte de sus compañeros.

**Humildad como valor (flexibilidad).** La humildad es “una virtud humana atribuida a quien ha desarrollado conciencia de sus propias limitaciones y debilidades, y obrar en consecuencia”, es la capacidad de escuchar a los demás y tomar en cuenta sus opiniones [34]. Para valorar esta dimensión se consultó si sus compañeros fueron capaces de admitir sus equivocaciones y recibir críticas, y escuchó/admitió las opiniones diferentes a las suyas.

## 5 Análisis de los Resultados de aplicar encuestas de co-evaluación

Se analizaron los resultados obtenidos en las encuestas de co-evaluación y se muestran por unidad temática de la asignatura, en forma gráfica para una mejor visualización. Los datos fueron tabulados en Excel, conformando una base de datos, donde cada fila corresponde a un alumno y las columnas las evaluaciones que sus compañeros de grupo le hicieron. Posteriormente, por medio de tablas dinámicas de Excel, se hizo un promedio de dichas evaluaciones, obteniendo un valor único por unidad para cada alumno. Se rotuló a cada alumno con A1, A2 y así hasta A18 para preservar su identidad y cada rótulo corresponde al mismo alumno en todas las unidades.

Se aclara que, si bien las variables a analizar son de carácter cualitativo ordinal, al etiquetarlas con un número, debido a la naturaleza ordinal de los datos es factible usar la media o promedio, para los fines que se están buscando.

### 5.1 Unidad 2

En la Unidad 2 de la materia, el tema de estudio fue “Arquitecturas de Software”, considerando 4 arquitecturas de software diferentes. Los alumnos fueron divididos aleatoriamente en 4 grupos (1 para cada arquitectura) de 4 y 5 alumnos cada uno. Como respuesta de las co-evaluaciones entre compañeros de grupo se obtuvieron los resultados por dimensión mostrados en las figuras 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

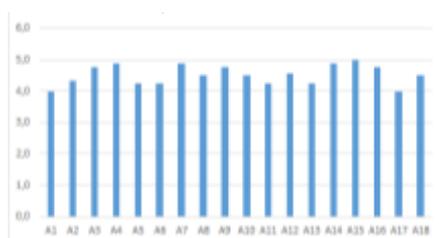


Fig. 1. Resultados de “ Responsabilidad”

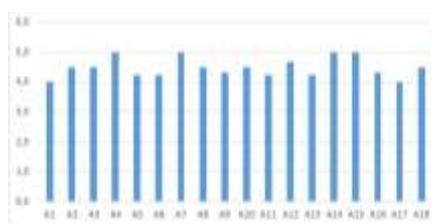


Fig. 2. Resultados de “Trabajo en Equipo”

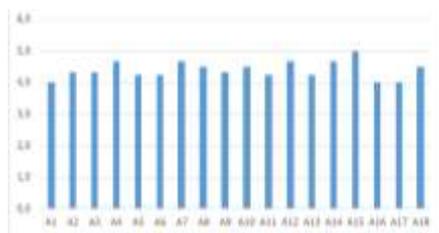


Fig. 3. Resultados de “Comunicación”

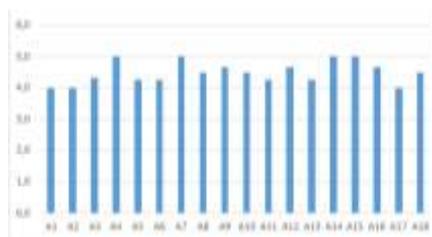


Fig. 4. Resultados de “Proactividad”

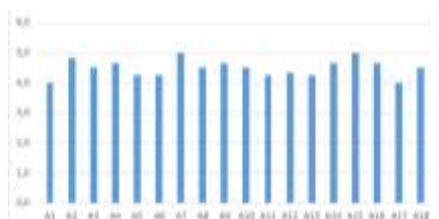


Fig. 5. Resultados de “Humildad / Flexibilidad”



Fig. 6. Resultados de “Promedios en General” de todas las dimensiones por alumno

Como se observa en las figuras anteriores, desde la 1 a la 5 en general los alumnos fueron evaluados por sus compañeros con valores altos, entre 4 y 5, lo que implica que “regularmente” y “siempre” fueron responsables con el trabajo asignado, trabajaron en equipo, tuvieron comunicación y coordinación con sus compañeros, fueron humildes y flexibles a la hora de aceptar otras opiniones. Esto se refleja en la homogeneidad

resultante de la figura 6, que es un promedio resumen de todas las dimensiones de cada alumno.

### 5.2 Unidad 3

De la misma manera que para la Unidad anterior, se presentan los gráficos de resultados de la Unidad 3, donde el tema de trabajo fue “Patrones de Diseño de Software”. Se dividió aleatoriamente en 4 grupos de 4 y 5 alumnos cada uno, asignándoles temas de patrones diferentes. El resultado de las co-evaluaciones entre compañeros de grupo se pueden observar en las figuras 7, 8, 9, 10, 11 y 12.

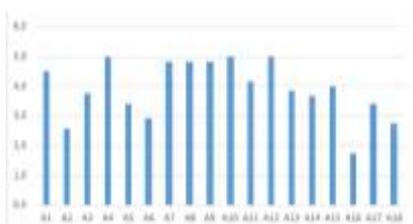


Fig. 7. Resultados de “ Responsabilidad”

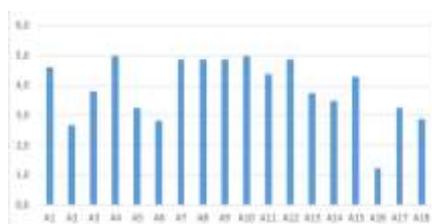


Fig. 8. Resultados de “Trabajo en Equipo”

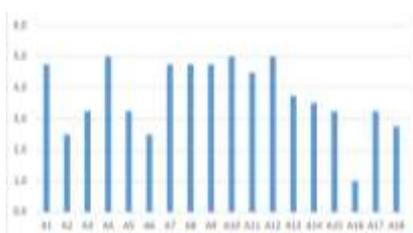


Fig. 9. Resultados de “Comunicación”

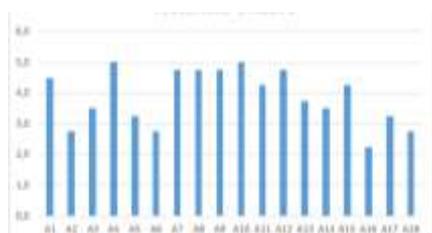


Fig. 10. Resultados de “Proactividad”

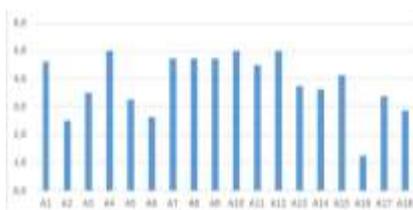


Fig. 11. Resultados de “Humildad / Flexibilidad”



Fig. 12. Resultados de “Promedios en General” de todas las dimensiones por alumno

Se puede observar, en las figuras anteriores, que en esta unidad la variación de puntuaciones entre los compañeros es mayor, hay alumnos valorados con 1 “nunca” y otros con 5 “siempre”, pasando por todos los puntajes intermedios respecto a cada una de las dimensiones evaluadas. Esto se refleja en la figura 12, como promedio resumen de las anteriores. En ella se observa que 10 de ellos tienen en promedio un puntaje de 4 o más y hay un alumno que fue evaluado muy bajo, por todos sus compañeros de grupo. Los comentarios de sus compañeros manifestaron que trabajó sólo, sin avisar al

grupo, se molestó al tratar el tema y hubo una discusión que provocó la ruptura y se salió del grupo. Manifestaron que no se contactó con ellos y no se preocupó por coordinar con todos.

### 5.3 Unidad 4

El tema de esta unidad fue Interacción Humano Computadora (HCI). Los grupos de alumnos fueron separados aleatoriamente en 4 grupos, donde a cada uno se le asignó un tema del área HCI. El resultado de las co-evaluaciones entre compañeros de grupo se pueden observar en las figuras 13, 14, 15, 16, 17 y 18.

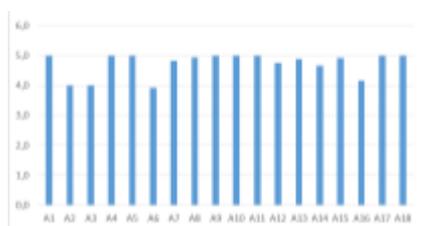


Fig. 13. Resultados de "Responsabilidad"

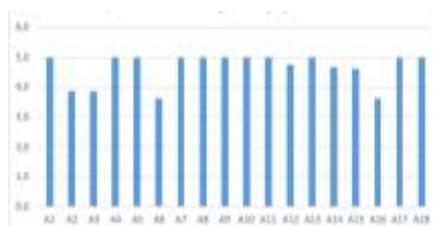


Fig. 14. Resultados de "Trabajo en Equipo"

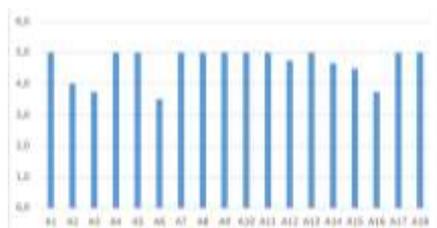


Fig. 15. Resultados de "Comunicación"



Fig. 16. Resultados de "Proactividad"

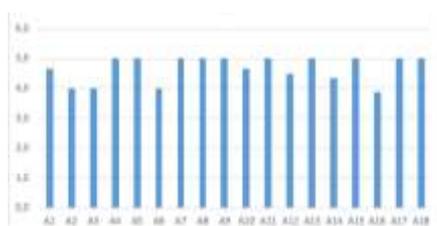


Fig. 17. Resultados de "Humildad / Flexibilidad"



Fig. 18. Resultados de "Promedios en General" de todas las dimensiones por alumno

Se puede observar en las figuras anteriores, que los puntajes promedios asignados para cada dimensión tienen menor variabilidad que en la unidad 3. En el caso que estamos analizando variaron los puntajes de los compañeros entre ellos, entre 3 y 5, es decir fueron valorados como "A Veces", "Regularmente" o "Siempre" en cuanto al desempeño de cada alumno (valorado por sus compañeros de grupo) en cada una de las dimensiones expuestas. En la tabla resumen (figura 18) esto se aprecia en los valores resultantes, que van de 3,9 a 5.

### 5.4 Unidades 5 y 6

Para poder realizar la actividad colaborativa y distribuida, y teniendo en cuenta que en la unidad 5 el tema es Proceso Unificado de desarrollo de software y en la 6 los contenidos temáticos son Diseño Basado en Componentes y Diseño de Sistemas de Tiempo Real, se decidió tomar los 3 temas y dividir aleatoriamente en grupos de 6 alumnos. Cada grupo con una unidad temática asignada. El resultado de las co-evaluaciones entre compañeros de grupo se presenta en las figuras 19, 20, 21, 22, 23 y 24.

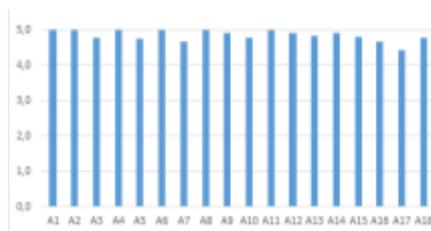


Fig. 19. Resultados de “Responsabilidad”

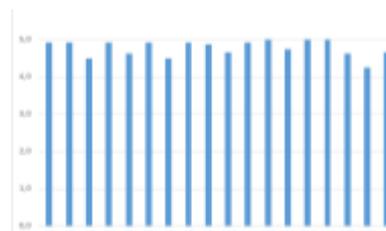


Fig. 20. Resultados de “Trabajo en Equipo”

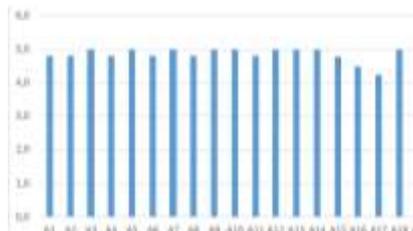


Fig. 21. Resultados de “Comunicación”

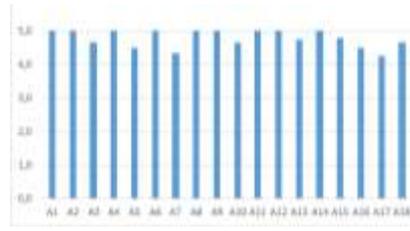


Fig. 22. Resultados de “Proactividad”



Fig. 23. Resultados de “Humildad / Flexibilidad”

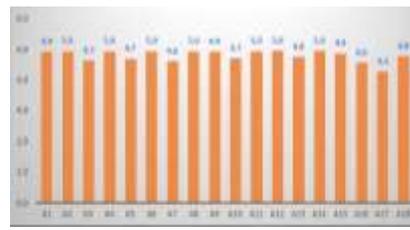


Fig. 24. Resultados de “Promedios en General” de todas las dimensiones por alumno

Como se observa en las figuras anteriores, la variabilidad en las puntuaciones no ha sido muy grande, todos han sido evaluados entre 4 y 5, es decir que sus compañeros han percibido que “Regularmente” o “Siempre” han cumplido con los requisitos de cada dimensión. Y en la figura 24, que resume las puntuaciones promedio, estas han sido altas para estas unidades trabajadas colaborativamente, en un rango de 4.3 a 5.

## 6 Conclusiones

Esta estrategia de enseñanza-aprendizaje aplicada ha sido muy fructífera, en cuanto ha permitido, en primer lugar, que todos los alumnos se conozcan con todos, aún en medios virtuales y a causa de ellos también; en segundo lugar, la interacción del trabajo en grupo, promoviendo la colaboración por medio de actividades guiadas para favorecer la cooperación del grupo, ha posibilitado no sólo el aprendizaje de contenidos sino también el desarrollo de habilidades blandas y crecimiento personal.

Para el segundo aspecto mencionado, a nivel social se logró que los participantes desarrollaran habilidades específicas de colaboración, como por ejemplo la definición de estrategias para el trabajo en equipo, organización y división de tareas, comunicación, negociación entre pares, situaciones de liderazgo, etc. Este tipo de instrucción podría permitirles a los futuros profesionales, insertarse de forma más adecuada a los entornos laborales actuales, en los cuales el trabajo se desarrolla habitualmente en grupo y particularmente en entornos distribuidos.

Respecto a las encuestas de co-evaluación, se puede ver la diferencia entre las valoraciones de la primera actividad colaborativa (U2) con la segunda (U3), y como se va equilibrando en las restantes, llegando a su máxima valoración en las últimas unidades (U5 y U6).

Se puede inferir, en base a los datos y a los comentarios de los propios alumnos, que al principio, en la U2 (figuras 1 a 6), cuando recién estaban conociendo la forma de trabajo y conociéndose entre ellos, las respuestas fueron más tímidas y no tan ‘críticas’. En la U3 (figuras 7 a 12), donde ya saben cómo se trabaja, qué es lo que hay que hacer y se dan cuenta de las responsabilidades que deben asumir, la diferencia de puntuaciones fue mayor. Los alumnos comenzaron a entender de qué se trataba la metodología de trabajo, cuestionaron más y valoraron más seriamente. En las siguientes unidades los alumnos mejoran notablemente, como se muestra en las últimas unidades, que la mayoría obtuvo máximas puntuaciones (figuras 19 a 24). Reafirmando estos resultados y analizando desde otro punto de vista, se hizo una observación por dimensión (habilidades evaluadas). Se estudió el comportamiento de las dimensiones a lo largo de cada unidad de trabajo y se observó que en la U3 todas bajan sus valores, de 4.5 a 3.8 por ejemplo para D5. Sin embargo en las U4 y U5y6 todas las dimensiones vuelven a aumentar a 4.6 e incluso superan el valor inicial obtenido en la U2.

Tomando como casos “testigo” para hacer su seguimiento y crecimiento a lo largo del proceso, consideraremos a los alumnos A4, A13 y A16. Teniendo en cuenta las tablas resumen de las figuras 6, 12, 18 y 24, se puede observar que los alumnos testigo en la U2 tuvieron puntajes diferentes: A13 (4.3); A16 (4.6) y A4 (4.9). Luego en la U3, A13 y A16 bajaron sus puntajes (1.5 y 3.8 respectivamente), sin embargo, A4 obtuvo el puntaje máximo (5). En U4, todos, en mayor o menor medida, fueron mejorando en las valoraciones que sus compañeros hicieron de ellos (entre 3.9 y 5). En U5y6 los puntajes (4.6, 4.8 y 5), demuestran que los alumnos modificaron o ejercitaron algunas actitudes en pos del beneficio grupal y por ende del personal. A continuación, algunos comentarios de sus compañeros, en los que se manifiesta la evolución de sus comportamientos y mejora de habilidades sociales:

**A4.** U2: *Colaboración, respeto y disposición.* U3: *Excelente sin comentarios. Demostró más iniciativa que los demás y fue el que básicamente se comunicó con los demás y junto conmigo fuimos los que organizamos las reuniones. Siempre se mantuvo en contacto y ayudó siempre.* U4: *Demostró ser responsable.* U5yU6: *Realizó un muy buen trabajo en equipo. Siempre se dispuso a ayudar.*

**A13.** U2: *Tuvo muy poca participación en el trabajo, en el grupo de WhatsApp que conformamos no participó. Debido a la poca comunicación que tuvimos con él no sabría que tanto interés prestó al trabajo. Ofreció hacer revisión del trabajo y un control adicional.* U3: *Muy proactivo. Estuvo dispuesto a trabajar en grupo como se nos pidió, colaborador.* U4: *Es responsable, también es compañero ideal lo único que está vez fue un poquito flojo para completar la presentación (Power Point).* U5yU6: *Fue responsable, participó sin problemas en el trabajo. Estuvo siempre presente en las reuniones y leyó toda la documentación ayudando a realizar la presentación. Respeto y compromiso.*

**A16.** U2: *Comenzó el trabajo en forma individual sin contactar a nadie del grupo, pero aceptó realizar cambios,* U3: *Trabajó solo, sin apoyarse en sus compañeros y sin comunicarse con el equipo. Falta trabajo en equipo,* U4: *Demostró interés, participó y esta vez sí trabajó en equipo,* U5yU6: *Esta vez fue un poco más llevadero, pero tiene opiniones muy cambiantes.*

Para finalizar el análisis de resultados, se calculó el Promedio General de resultados obtenidos de las co-evaluaciones de los alumnos, en relación a cada dimensión considerada. En este sentido, todos los alumnos tuvieron buen puntaje promedio, en el rango 3.7 a 4.9. Los casos testigo A16 con puntaje de 3.7, el más bajo de todos, A13 con 4.5, mientras que A4 con 4.9, el más alto.

En resumen y en base a los resultados analizados, se puede afirmar que el aprendizaje colaborativo: promueve la interacción, valora el aporte individual de cada estudiante en las tareas, a asumir responsabilidades, desarrollar habilidades personales y de trabajo en grupo, tales como debatir, cuestionar, tomar decisiones, coordinar y evaluar. Ayuda también a su propia autoevaluación, ya que el estudiante necesita cuestionarse continuamente sobre su desempeño personal en el grupo.

Aún queda por hacer y procesar estadísticamente la encuesta final de satisfacción de la asignatura, donde los alumnos manifiestan su propia experiencia y satisfacción en cuanto al proceso de enseñanza-aprendizaje, contenidos, docentes, bibliografía, etc., Correlacionar esos valores con las notas obtenidas en las evaluaciones de contenido (controles) realizados y las propias co-evaluaciones, podría resultar en la obtención de información enriquecedora para la aplicación de este tipo de estrategias, en este caso en particular forzada por la pandemia, tanto para la adquisición de conocimiento como del desarrollo de habilidades sociales, por parte de los alumnos. También se pueden cotejar los niveles de aprendizaje en relación a años anteriores, comparando los resultados en cuanto a notas y niveles de satisfacción.

## Referencias

[1] Comunidad wikipedia, “COVID-19 - Wikipedia, la enciclopedia libre,” 2020. [Online].

- Available: <https://es.wikipedia.org/wiki/COVID-19>. [Accessed: 02-Jun-2020].
- [2] Comunidad wikipedia, "Pandemia de enfermedad por coronavirus de 2019-2020 - Wikipedia, la enciclopedia libre," 2020. [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia\\_de\\_enfermedad\\_por\\_coronavirus\\_de\\_2019-2020](https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_enfermedad_por_coronavirus_de_2019-2020). [Accessed: 02-Jun-2020].
- [3] Comunidad wikipedia, "Pandemia de enfermedad por coronavirus de 2020 en Argentina - Wikipedia, la enciclopedia libre." [Online]. Available: [https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia\\_de\\_enfermedad\\_por\\_coronavirus\\_de\\_2020\\_en\\_Argentina](https://es.wikipedia.org/wiki/Pandemia_de_enfermedad_por_coronavirus_de_2020_en_Argentina). [Accessed: 03-Jun-2020].
- [4] E. Aronson and S. Patnoe, *The Jigsaw Classroom: Building Cooperation in the Classroom*, 2nd ed. Longman, 1997.
- [5] L. A. Mallea, M. Herrera, and M. I. Lund, "Una aplicación de Análisis Factorial y de Correspondencias a encuesta sobre experiencias de Ambientes de Aprendizaje Distribuidos," in *X Congreso Dr. Antonio Monteiro*, 2009.
- [6] M. Herrera, M. I. Lund, and A. Mallea, "Extracción de Factores que inciden en experiencias de Ambientes de Aprendizaje Distribuidos," 2010, pp. 150–158.
- [7] C. A. Collazos *et al.*, "Enseñanza de la Ingeniería de Software desde una Perspectiva de Trabajo Colaborativo," 2009.
- [8] C. A. Collazos *et al.*, "CODILA: A collaborative and distributed learning activity applied to software engineering courses in Latin American universities," in *Proceedings of the 6th International Conference on Collaborative Computing: Networking, Applications and Worksharing, CollaborateCom 2010*, 2010, pp. 1–9.
- [9] M. I. Lund *et al.*, "Evaluación de un proceso instruccional colaborativo de ingeniería de software para ambientes de aprendizaje distribuidos," *RASI-Revista Av. en Sist. e Informática*, vol. 6, no. 2, pp. 149–160, Sep. 2009.
- [10] F. D. Giraldo *et al.*, "Una Propuesta Latinoamericana de Colaboración en la Enseñanza de la Usabilidad del Software," *Rev. Colomb. Comput. - RCC*, vol. 11, no. 1, pp. 41–55, Dec. 2010.
- [11] C. A. Collazos *et al.*, "Enseñanza de la Usabilidad desde una Perspectiva Colaborativa," 2010.
- [12] G. Torres de Clunie *et al.*, "Las interacciones como base de las dinámicas de colaboración en la enseñanza de la usabilidad," 2010.
- [13] L. N. Aballay, C. A. Collazos, and M. B. Herrera, "Modelo colaborativo y distribuido para enseñanza de la usabilidad," in *IHC+CLIHC '11: 10th Brazilian Symposium on Human Factors in Computing Systems and the 5th Latin American Conference on Human-Computer Interaction*, 2011, pp. 56–60.
- [14] M. I. Lund, C. Collazos, and E. Ormeño, "CODILA+A. Modelo de apoyo para la preparación de actividades experimentales destinadas a la enseñanza de Ingeniería de Software en ambientes colaborativos y distribuidos geográficamente," in *CACIC 2012 - RedUNCI*, 2012, p. 12p.
- [15] M. I. Lund, *Ingeniería de Software. Actividades experimentales para la Academia.*, Editorial. Editorial Academica Española, 2016.
- [16] L. N. Aballay, M. B. Herrera, C. A. Collazos, and S. V. Aciar, "Medición de habilidades de trabajo en equipo en un modelo distribuido y colaborativo," *Tek. Rev. científica*, vol. 15, no. 1, p. 76, Jul. 2015.
- [17] S. Migani *et al.*, "Identificación de competencias profesionales de Ingeniería de Software en el medio local y regional". Artículo aceptado en el Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información," in *CICCSI 2017 - Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información*, 2017, pp. 152–164.
- [18] D. Kaufman, E. Sutow, and K. Dunn, "Three Approaches to Cooperative Learning in Higher Education.," *Can. J. High. Educ.*, vol. 27, pp. 37–66, 1997.
- [19] B. J. Millis, "Enhancing Learning-and More!-Through Cooperative Learning," 2002.
- [20] C. Suárez Guerrero, "Aprendizaje cooperativo e interacción asincrónica textual en

- contextos educativos virtuales,” *Pixel-Bit. Rev. Medios y Educ.*, vol. 36, pp. 53–67, 2010.
- [21] S. A. Barab, M. K. Thomas, and H. Merrill, “Online Learning: From Information Dissemination to Fostering Collaboration,” *Jl. Interact. Learn. Res.*, vol. 12, no. 1, pp. 105–143, 2001.
- [22] S. D. Johnson, C. Suriya, S. W. Yoon, J. V Berrett, and J. La Fleur, “An overview of cooperative learning,” *IN*, pp. 31–44, 1994.
- [23] “Estudio de Harvard sobre Habilidades blandas para profesionales – Las Leyes del Éxito.” [Online]. Available: <https://blog.lasleyesdelexito.com/estudio-de-harvard-habilidades-blandas-profesionales/>. [Accessed: 03-Jun-2020].
- [24] “Las 10 habilidades blandas más solicitadas en el mercado laboral.” [Online]. Available: <https://noticias.universia.com.ar/practicas-empleo/noticia/2016/09/13/1143528/10-habilidades-blandas-solicitadas-mercado-laboral.html>. [Accessed: 03-Jun-2020].
- [25] “The Most In-Demand Hard and Soft Skills of 2020 | LinkedIn Talent Blog.” [Online]. Available: <https://business.linkedin.com/talent-solutions/blog/trends-and-research/2020/most-in-demand-hard-and-soft-skills>. [Accessed: 03-Jun-2020].
- [26] D. E. Leidner and S. L. Jarvenpaa, “The Use of Information Technology to Enhance Management School Education: A Theoretical View,” *MIS Q.*, vol. 19, no. 3, p. 265, Sep. 1995.
- [27] L. M. Serrano-Cámara, M. Paredes-Velasco, C. M. Alcover, and J. Á. Velazquez-Iturbide, “An evaluation of students’ motivation in computer-supported collaborative learning of programming concepts,” *Comput. Human Behav.*, vol. 31, no. 1, pp. 499–508, Feb. 2014.
- [28] M. I. Lund, L. N. Aballay, M. C. Gomez, and E. G. Ormeño, “Propuesta de un Proceso de Software de Enseñanza-Aprendizaje para la asignatura Diseño de Software,” *Rev. Iberoam. Tecnol. en Educ. y Educ. en Tecnol.*, vol. 12, no. especial n° 12, pp. 44–52, Apr. 2014.
- [29] L. N. Aballay and M. I. Lund, “Aprendizaje Colaborativo en un curso de Ingeniería de Software: Medición de la Satisfacción,” in *CICCSI 2018 - Congreso Internacional de Ciencias de la Computación y Sistemas de Información - ISBN 978-987-45683-6-6.*, 2018.
- [30] R. Likert, *A technique for the measurement of attitudes*, vol. 22. s.n., 1932.
- [31] “Estas son las habilidades ‘blandas’ que más se lucirán este 2018 - Capital Humano | Capital Humano.” [Online]. Available: <https://capitalhumano.emol.com/9074/estas-son-las-habilidades-blandas-que-mas-se-luciran-este-2018/>. [Accessed: 09-Jun-2020].
- [32] G. París Mañas, Ó. Mas Torelló, and C. Torrelles Nadal, “La evaluación de la competencia ‘trabajo en equipo’ de los estudiantes universitarios,” *Rev. d’innovació docent Univ. RIDU*, no. 8, pp. 86–97, 2015.
- [33] M. de P. y T. R. Argentina, “Libro Blanco de Teletrabajo | Argentina.gob.ar - ISBN 978-987-47420-0-1,” 2019.
- [34] “Significado de Humildad (Qué es, Concepto y Definición) - Significados.” [Online]. Available: <https://www.significados.com/humildad/>. [Accessed: 09-Jun-2020].
- [35] P. Pujolàs, “El aprendizaje cooperativo como recurso y como contenido,” *Revista Aula de Innovación Educativa*, vol. 170, 2008.