



Estudio empírico para determinar la relación de la personalidad de programadores novatos y la programación colaborativa en tiempos de pandemia


Empirical study to determine the relationship between the personality of novice programmers and collaborative programming in times of pandemic

确定大流行期间新手程序员的个性与协作编程之间关系的实证研究

Estudo empírico para determinar a relação entre a personalidade de programadores iniciantes e a programação colaborativa em tempos de pandemia

Carlos Enríquez¹

Universidad Politécnica de Tulancingo, Tulancingo - México

 <https://orcid.org/0000-0003-4963-9828>
carlos.enriquez@upt.edu.mx (correspondencia)

DOI: <https://doi.org/10.35622/tijournal.science>

Recibido: 24/06/2022 Aceptado: 02/09/2022 Publicado: 05/09/2022

PALABRAS CLAVE

competencias,
pensamiento
computacional,
programación
colaborativa, rasgos de
personalidad.

RESUMEN. Tradicionalmente, las actividades de enseñanza-aprendizaje en las escuelas de la mayoría de los estados de la República Mexicana habían sido interacciones cara a cara entre los estudiantes y los profesores, pero obviamente en el periodo de pandemia COVID-SARS-COV-2 todo cambió en el contexto educativo. Debido a que el uso de la videoconferencia fue ganando terreno en el campo académico adaptándose en diversos sentidos en el proceso de enseñanza aprendizaje, tal es el caso en el campo de la programación colaborativa remota en donde se debe desarrollar competencias tanto sociales y cognitivas. En este trabajo se desarrolló un estudio empírico en una muestra no probabilística de 21 estudiantes durante un período de 14 semanas en la Universidad Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México, con la finalidad de identificar si los rasgos de personalidad y el género influían en la adopción de las competencias de trabajo de programación a distancia en cuatro factores: negociación, funcionalidad en el equipo, construcción de conocimiento grupal y programación colaborativa.

KEYWORDS

skill, computational
thinking, collaborative
programming, personality
traits.

ABSTRACT. Traditionally, teaching-learning activities in schools in most states of the Mexican Republic had been face-to-face interactions between students and teachers, but obviously in the period of the COVID-SARS-COV-2 pandemic everything changed in the educational context. Because the use of videoconferencing was gaining ground in the academic field, adapting in various ways in the teaching-learning process, such is the case in the field of remote collaborative programming where both social and cognitive skills must be developed. In this work, an empirical study was developed in a non-probabilistic sample of 21 students during a period of 14 weeks at

¹ Docente investigador de la Universidad Politécnica de Tulancingo.



the Polytechnic University of Tulancingo, Hidalgo, Mexico, in order to identify whether personality traits and gender influenced the adoption of distance programming work skills in four factors: negotiation, team functionality, group knowledge building and collaborative programming.

关键词

能力、计算思维、
协作编程、个性特征。

抽象的。 传统上，墨西哥共和国大多数州的学校的教学活动一直是学生和教师之间的面对面互动，但显然在 COVID-SARS-COV-2 大流行期间，教育环境中的一切都发生了变化。由于视频会议的使用在学术领域取得了进展，在教学过程中以各种方式进行调整，在远程协作编程领域就是这种情况，必须发展社交和认知技能。在这项工作中，在墨西哥伊达尔戈的 Tulancingo 理工大学对 21 名学生的非概率样本进行了一项为期 14 周的实证研究，以确定人格特征和性别是否影响远程编程的采用工作技能有四个因素：谈判、团队功能、群体知识构建和协作编程。

PALAVRAS-CHAVE

habilidades, pensamento computacional, programação colaborativa, traços de personalidade.

RESUMO. Tradicionalmente, as atividades de ensino-aprendizagem nas escolas na maioria dos estados da República Mexicana eram interações presenciais entre alunos e professores, mas obviamente no período da pandemia do COVID-SARS-COV-2 tudo mudou no contexto educacional. Porque o uso da videoconferência foi ganhando espaço no meio acadêmico, adaptando-se de várias maneiras no processo de ensino-aprendizagem, é o caso da programação colaborativa remota onde tanto habilidades sociais quanto cognitivas devem ser desenvolvidas. Neste trabalho, um estudo empírico foi desenvolvido em uma amostra não probabilística de 21 estudantes durante um período de 14 semanas na Universidade Politécnica de Tulancingo, Hidalgo, México, a fim de identificar se traços de personalidade e gênero influenciaram a adoção da programação a distância habilidades de trabalho em quatro fatores: negociação, funcionalidade da equipe, construção de conhecimento em grupo e programação colaborativa.

1. INTRODUCCIÓN

El presente trabajo tiene como referente a la investigación de (E. R., R. H., y Sosa, 2021), en donde se observa que la importancia en la formación de los estudiantes en el trabajo colaborativo hasta antes de la pandemia era muy precaria ya que al menos del 10% de los estudiantes de los países miembros de la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) obtuvieron puntajes en el nivel más alto en el rubro de trabajo en equipo. En resultado de la evaluación se observa que existe un déficit global en la adquisición de competencias de colaboración (Fiore, 2017), y el resultado obtenido se verán reflejados en el campo laboral cuando el estudiante pase a formar parte del mismo.

En este trabajo se establecen un estudio empírico de una serie de competencias en el campo de acción de la programación colaborativa remota en las que se entrenó a los participantes. Con el objetivo de establecer la relación de las capacidades adquiridas durante su entrenamiento y los rasgos de personalidad aunado a ello la influencia que tiene el género para el mismo fin. Los participantes en esta investigación trabajaron en entornos distribuidos geográficamente, colaborando en la resolución de una serie de problemas de programación de computadoras y así, observar su desarrollo en habilidades sociales, como la negociación, el intercambio de ideas y, por otro lado, el desarrollo de las capacidades cognitivas como fue aspectos de uso de memoria, relación entre conceptos abstractos, el uso de la lógica matemática y computacional. Sumando también el conocimiento pragmático, de la programación de computadoras, como el análisis de requisitos, diseño de soluciones mediante diagramas de flujo o pseudocódigo, codificación en algún lenguaje de programación,

realizar pruebas, la depuración y documentación, a propósito de aprovechar la naturaleza del entorno de la colaboración remota.

Por lo consiguiente, los participantes usaron herramientas tecno-pedagógicas, como espacios de código compartido en tiempo real. Con el objeto de, compartir dudas, respuestas y soluciones, establecer una empatía y confianza en los pequeños grupos donde participaron, y fomentar así, el aprendizaje colaborativo, ya que se está definiendo como imprescindible en el siglo XXI (García, 2020), de esta manera los participantes se involucraron en aspectos de solución de problemas mediante el uso de algoritmos de computadora mediante el concepto de programación colaborativa.

La idea de la programación colaborativa (PC) remota no es nueva, pero se ha afianzado, tanto en la academia como en la industria del desarrollo de software como resultado de la modalidad de trabajo derivado de la pandemia COVID-SARS-COV-2. Por esto, la demanda de habilidades que se tienen que desarrollar o bien reforzar en los estudiantes en los principales entornos que cubren tal actividad son social y cognitivo que involucran al trabajo colaborativo, además de la construcción de programas de cómputo.

Se tienen dos objetivos principales en este trabajo los cuales son en primer lugar presentar los rasgos de personalidad predominantes en la aplicación de las habilidades de CP remota en este estudio empírico y por otra parte analizar la influencia que tiene el género en cada uno de los constructos tanto dependientes como independientes para encontrar su rasgo de mayor influencia en este trabajo. Con esto se quiere reforzar los conceptos de abstracción, análisis y pensamiento algorítmico mismos que son pilares del pensamiento computacional (Wing, 2006) (CT).

En las siguientes secciones se describen a más detalle los conceptos relativos a esta investigación, así como la metodología utilizada en el estudio de investigación y los resultados obtenidos. Finalmente, presentamos conclusiones.

La competencia para resolver un problema se define como “la capacidad de un individuo para participar en el procesamiento cognitivo para comprender y resolver situaciones problemáticas en las que un método de solución no es inmediatamente obvio. Incluye la voluntad de comprometerse con tales situaciones para lograr el potencial de uno como ciudadano constructivo y reflexivo” (PISA, 2015). Es decir, “la resolución de problemas es el procesamiento cognitivo dirigido a transformar una situación dada en una situación meta cuando no se dispone de un método obvio de solución” (Mayer, 2014). Por otra parte, las habilidades cognitivas asociadas a la resolución de problemas por parte de un individuo incluyen comprender y representar el contenido del problema, aplicar estrategias de resolución de los mismos, asociar los procesos metacognitivos para monitorear el progreso hacia la meta (Funke, 2010); (Glaser et al., 1997); (Hacker et al., 2009); (O’Neil, 1999).

En el contexto de la nueva normalidad, en el campo educativo, se modificó la forma de comunicarse siendo de uno a uno pasó de uno a muchos y de manera remota (Sun et al., 2020), por lo cual, se reforzó el concepto de resolución de problemas a distancia, donde los individuos implicados deben construir soluciones de manera unificada en localidades distantes (PISA, 2015). Con la finalidad de, capacitar a los estudiantes a participar de manera grupal de forma remota (De Hei et al., 2015) de esta manera se debe propiciar una enseñanza más significativa y desarrollar habilidades sociales acorde al modelo de comunicación a distancia.

En la resolución de los problemas a distancia de manera colaborativa no se comprende el trabajo de un individuo sin tener en cuenta las contribuciones de los demás miembros del grupo, en este sentido, la colaboración es esencial porque algunas tareas son demasiado complejas para que una persona las realice por sí sola. Por otra parte, es necesario desarrollar enfoques pedagógicos en los currículos académicos que aporten significancia a la resolución de problemas en este contexto (Fiore, 2017); (Graesser, 2018).

Algunos trabajos en el ámbito de la colaboración remota como pueden ser (Osinki y Rummel, 2019); (Wang et al., 2019) que se orientan en el desarrollo de estrategias pedagógicas para identificar las competencias, habría de decir también que este concepto se ha vuelto cada vez más común tanto en la industria como en la academia, por ejemplo en (Glaser et al., 1997) se informa sobre un estudio en el que 58 estudiantes de informática básica construyeron códigos en entornos distribuidos en pequeños equipos siguiendo roles estructurados predefinidos (controlador y navegador en programación por parejas) o sin roles estructurados predefinidos. Como resultado, entre ambos roles se estableció una normalización de los aprendizajes adquiridos entre los participantes mediante el desarrollo de una PC.

La PC es un método de enseñanza aprendizaje orientado a grupos de estudiantes que trabajan en pares o triadas o más integrantes con el propósito de realizar tareas de programación de computadoras. Mediante el sustento de teorías constructivas, cognitivas y sociales (Bravo et al., 2013).

Por si solo dar solución a problemas por medio de programas de software tienden a ser complejo y si se conjuga la distribución geográfica de los miembros de los equipos que participarán aunado a ello la carencia de entrenamiento en el trabajo a distancia se producirán problemas en alguna de la fase del proceso. Así, por ejemplo, el entendimiento del planteamiento del problema, el diseño de una posible solución, el uso del entorno donde se codificará y el desarrollo de pruebas unitarias al código desarrollado, por lo que se puede facilitar el desarrollo llevando a cabo la una PC mediante la observación del seguimiento de las actividades como se enuncian en el presente trabajo.

El entrenamiento y observación de las competencias de la PC, es de importancia tanto en la industria del software y la academia (Denner et al., 2014); (Beck y Chizhik, 2013). Considerando que trabajar en colaboración es útil en la adquisición de conocimiento de programación de computadoras para estudiantes (novatos) que se están iniciando en el mundo del desarrollo de software, además, les ayuda en el desarrollo de un mayor nivel de confianza para resolver problemas por computadora (Kafai y Burke, 2013), desarrollar habilidades de trabajo colaborativo y participar en prácticas de programación auténticas, como la planificación, la codificación, la supervisión y las pruebas de software (Wu et al., 2019).

En la academia se buscan diversas estrategias didácticas para adaptar los entornos reales, a los que se enfrentará el estudiante en el campo labora, como por ejemplo entornos colaborativos de forma remota, qué difiere de manera natural a la iteración tradicional cara a cara (Teague y Lister, 2014). Mediante estas estrategias se ofrece a los estudiantes la oportunidad de trabajar juntos, creando al mismo tiempo el conocimiento para inventar, explorar formas de innovar, hacer y buscar modelos conceptuales para resolver problemas, en lugar de recitar la respuesta que creen que es la correcta.

Por ejemplo, el trabajo propuesto en (Kish et al., 2013) los investigadores revisan cómo los estudiantes novatos aprenden a pensar como programadores cuando trabajan en colaboración para desarrollar software. En este estudio se investigaron los procesos y estrategias de programación colaborativa orientada a los programadores

novatos para la resolución de problemas computacionales expuestos en proyectos de programación. Específicamente, se exploró el desarrollo de habilidades individuales de CT en relación con diferentes tipos de comportamiento de programación colaborativa a lo largo de las diversas etapas del desarrollo de software. Sin embargo, todavía falta conocimiento sobre cómo las dinámicas de grupo ayudan a coordinar diferentes roles en la resolución colaborativa de problemas, además de, establecer un entendimiento compartido a través de la negociación de conflictos, abordar los desafíos de las tareas de programación en ambientes reales y fomentar el desarrollo de la competencia CT (García, 2020).

Especialmente para los programadores novatos, la PC ofrece oportunidades para desarrollar una comprensión colectiva de los problemas computacionales, planificar soluciones informáticas alternativas, recibir enseñanza entre pares, desarrollar conocimientos y participar en prácticas de programación auténticas como la planificación, la codificación y el monitoreo (Beck y Chizhik, 2013); (Teague y Lister, 2014).

Implementar a la PC genera desafíos a la forma tradicional de enseñar programación, cambiando patrones de interacción de aprendizaje como es el ambiente físico y entornos de aprendizaje en línea (Kish et al., 2013). Igualmente, en el proceso de enseñanza de algún lenguaje de programación se debe respetar algún estándar de programación como una buena práctica en este proceso y después la adaptación del PC (Yalagi et al., 2020), además del conocimiento y uso de plataformas de codificación remota, como herramientas tecno-pedagógicas sobre las que es posible trabajar desde una perspectiva comercial o académica. Por este motivo, la tendencia actual es concentrarse en el aprendizaje en grupo, lo que ha demostrado en gran medida su eficacia, especialmente en términos de mejorar la motivación de los alumnos y simplificar la adquisición de conocimientos.

Por otra parte, el estado emocional cubre un importante papel en el proceso de enseñanza aprendizaje por lo que en este estudio se toma atención en la identificación del rasgo de personalidad de los integrantes de los equipos debido a que se presupone que es un elemento que interfiere en el logro de las habilidades que se proponen. El modelo usado en este estudio es el de los Cinco Grandes Rasgos de Personalidad comprende factores en los que se encuentran la amabilidad, escrupulosidad, neuroticismo, apertura y extraversión.

La amabilidad se puede expresar como el nivel de colaboración, buen humor, confiabilidad y flexibilidad del individuo (Costa y McCrae, 1992); (Sulea et al., 2015). Los individuos con el rasgo en escala alta de Amabilidad tienden a dar mayor prioridad al éxito en el entorno laboral/escolar de igual forma a los aspectos sociales (Judge et al., 1999). Por esta razón, tales individuos tienden a tratar de resolver los problemas que encuentran, además, se espera que los individuos que tienen un alto rasgo de amabilidad cumplan con las necesidades de las tareas que se les asignan (Salgado, 2002). Dado que los individuos que tienen el rasgo de Amabilidad tienden a la interacción social, se espera que sean más activos. En contraste los individuos que tienen un rasgo de amabilidad bajo tienen conflictos y desacuerdos en sus relaciones, rompen las reglas en el entorno educativo o tienden a ignorar las reglas (Goldberg, 1999).

En la escrupulosidad los individuos que presentan niveles altos son identificados como personas planificadoras, organizadas, confiables y responsables, en cambio a puntuaciones bajas se puede expresarse que son descuidados, poco confiables e irresponsables (Saleem et al., 2011). La extraversión como rasgo de personalidad expresa los niveles de entusiasmo, ambición, actividad, sociabilidad y optimismo del individuo (Clark y Watson, 1999).

El neuroticismo es un rasgo de personalidad, que está en relación con los niveles de equilibrio emocional del individuo (Swider y Zimmerman, 2010). Las personas que pueden identificarse como neuróticas tienen dificultad para adaptarse a cualquier tipo de cambio en su trabajo o entorno de vida y tienden a centrarse en los aspectos negativos del entorno.

La apertura es un rasgo de la personalidad, que está en relación con los niveles de creatividad, curiosidad intelectual y mentalidad abierta del individuo, las personas que tienen un rasgo de alto nivel de apertura son creativas, flexibles y curiosas, abiertas a los cambios y tienden a considerar las decepciones, que están relacionadas con las dificultades que encuentran o las emociones negativas/dificultades como la ansiedad, como oportunidades importantes para su desarrollo personal.

La extraversión es el rasgo de la personalidad, que está en relación con los estados de entusiasmo, alegría, asertividad, energía, iniciativa y entusiasmo del individuo ante las oportunidades de los prospectos (Costa y McCrae, 1992). Por el contrario, los que tienen el rasgo de introversión prefieren estar solos en su vida académica y social.

El estudio de los rasgos de personalidad tiene una importancia al momento de la conformación de los grupos y en la definición de los roles de trabajo en los mismos como se puede identificar en el estudio realizado por (Iqbal et al., 2019), en el cual se identifica la importancia de evaluarlos para la inducción en los equipos de Ingeniería de requerimientos. Debido a que afecta en gran medida su desempeño laboral y, en consecuencia, contribuye positivamente o negativamente en la mejora de todo el proceso de desarrollo de software.

Otro estudio que tiene que ver con los rasgos de la personalidad es el propuesto por (Demier y Seferoglu, 2021) quién investigó el efecto de la agrupación por pares homogéneos y heterogéneos en términos de diferencias individuales en la compatibilidad grupal, el flujo y el rendimiento de codificación en la programación. Mediante el cual se determinaron cinco variables de diferencias individuales de género, estilo de aprendizaje, el componente de escrupulosidad de los rasgos de personalidad y conocimiento previo de codificación para usarlas en la determinación de equipos en la programación de pares.

Identificando los puntos esenciales de esta investigación en la siguiente sección se explica el proceso que se llevó a cabo para identificar los principales factores y lograr las competencias de PC. Además de, identificar los principales rasgos de personalidad y ver si ellos interfieren en el logro de la adopción de las habilidades.

2. MÉTODO

Este trabajo incluye un conjunto de competencias propuestas para entrenarse en ambientes de colaboración remota en el desarrollo de programas de software. Esto es, el uso de la coordinación, la comunicación entre pares, la responsabilidad individual y el desarrollo de aspectos positivos entre los colaboradores del equipo como es la afabilidad, el apoyo para la resolución de problemas y explicación de temas.

Para el desarrollo de las habilidades el instructor diseñó cuatro actividades de programación colaborativa como parte de las tareas del curso de estructura de datos. Mediante el uso de ramificación, bucles, creación de métodos, uso de estructura de datos (listas simplemente enlazadas, doblemente enlazadas, estructuras de pilas y colas) que previamente se enseñaron de manera teórica y práctica, con la finalidad, de trabajar en las etapas de construcción de un programa de cómputo para dar resolución a las tareas haciendo uso de las mismas.

Los participantes fueron 21 estudiantes de pregrado de una universidad pública de tamaño medio. Formando grupos mixtos de colaboradores que fungían diversos roles en el equipo. El proceso de comunicación debido al confinamiento se llevó a cabo mediante el uso de videoconferencia (zoom) y en un entorno de programación remota

El desarrollo de los proyectos se llevó a cabo de manera incremental, es decir, las actividades evolucionaban en complejidad y en consecuencia los alumnos adquirían nuevos conocimientos. El curso contó con tres sesiones presenciales de 45 a 60 minutos semanalmente y el desarrollo del trabajo a distancia duró cuatro semanas. Se pidió a los miembros del grupo que desempeñaran los roles de "analista", "programador" y "tester". Mediante la siguiente dinámica primero se comprendía por parte de los miembros del equipo el requerimiento del problema, se establecía una solución de manera abstracta representada mediante diagramas de flujo o pseudocódigo. En una siguiente etapa los módulos obtenidos se codificaban respetando el estándar del lenguaje de programación propuesto en equipo.

Durante el proceso del trabajo de programación a distancia se hizo uso de la videoconferencia por medio del software de zoom. Las reuniones se debían grabar con la finalidad de recabar la información de la dinámica de trabajo, mediante una lista de cotejo se iban identificando las competencias que se observan en la tabla 1, algunos puntos son adaptados del trabajo propuesto en (Sun et al., 2020).

En la columna de descripción se encuentran las variables consideradas y evaluadas en cada una de las sesiones, que son agrupadas en factores para su fácil uso en la sección de resultados.

Tabla 1

Competencias para el desarrollo de programación colaborativa remota

Competencias	Factor	Descripción
Social	Negociación	Brinda razones para apoyar una posible solución.
		Responde cuando algún compañero solicita su ayuda.
Cognitivo	Funcionalidad en el equipo	Interrumpe o habla por encima de los demás como una intrusión.
		Felicita o alienta a otros
	Construcción de conocimiento grupal	Se une a la conversación fuera del tema
		Pregunta si otros tienen sugerencias.
Programación colaborativa	Programación colaborativa	Inicia una conversación fuera del tema.
		Habla sobre datos y restricciones de una tarea específica.
		Comprende el objetivo de la actividad.
		Parafrasea el requerimiento de la actividad.
		Propone soluciones concretas.
		Implementa la tarea solicitada por el equipo.
		Interactúa en la plataforma de forma independiente.
		Realiza el proceso de análisis y diseño previo a iniciar su codificación en la plataforma.

Competencias	Factor	Descripción
		Respeto el rol asignado en el equipo. Utiliza correctamente el estándar de codificación. Realiza algoritmos funcionales. Utiliza el diseño del módulo o función en la fase de codificación. Mide la complejidad de la tarea específica.

(CCP) que indicará la relación de las habilidades en conjunto de negociación/coordinación, funcionalidad en el equipo, construcción de conocimiento grupal y programación colaborativa.

$$(1) \quad CCP=NC+FE+CG+PC$$

El estudio empírico propuesto busca la existencia de una relación en los factores de las habilidades formuladas para el aprendizaje del trabajo colaborativo (CCP) en el campo de la programación de computadoras contra los rasgos de personalidad del modelo de los cinco grandes proponiéndose las siguientes hipótesis de estudio.

H1o. No existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de apertura y CCP.

H1a. Existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de apertura y CCP.

H2o. No existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de escrupulosidad y CCP.

H2a. Existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de escrupulosidad y CCP.

H3o. No existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de amabilidad y CCP.

H3a. Existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de amabilidad y CCP.

H4o. No existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de extroversión y CCP.

H4a. Existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de extroversión y CCP.

H5o. No existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de neuroticismo y CCP.

H5a. Existe una relación significativa entre el rasgo de personalidad de neuroticismo y CCP.

3. RESULTADOS

El estudio se efectuó en tiempo de confinamiento a estudiantes novatos en el uso de las estructuras de datos. Los detalles del grupo participante son los mostrados en la tabla 2.

Tabla 2

Características del grupo de estudio

Género	Frecuencia	Percentil
Masculino	14	66.66%
Femenino	7	33.33%

La medición de las competencias se llevó a cabo mediante una escala de valores, obtenida por medio de los videos que los participantes realizaron en el desarrollo de la actividad. La observación de las actividades fue registrada en un instrumento que por medio de la siguiente escala 0 a 100 que representa el puntaje que se tiene en cada una de las competencias genéricas observadas.

En la tabla 3 se muestra el análisis estadístico agrupado por género utilizando el software de SPSS. En la estadística descriptiva se analizó la media, la desviación estándar y el coeficiente de variación para las cinco dimensiones de personalidad derivadas del cuestionario de Big Five y además el factor CCP

Tabla 3

Estadístico descriptivo de las dimensiones Big Five y PPC

Factores	Media	Desviación estándar	Coefficiente de Variación
Extraversión	75.52	8.78	0.1163
Amabilidad	82.33	7.83	0.0951
Escrupulosidad	82.29	10.33	0.1255
Neuroticismo	66.38	10.72	0.1614
Apertura mental	85.62	7.37	0.0861
CCP	118.00	51.05	0.4326

Se observa que los valores medios más elevados se alcanzan en la amabilidad (82.33) y la Apertura mental (85.62), mientras que se destacan los extremos contrarios el menor valor medio de neuroticismo (66.38). Para evaluar la normalidad de los datos se establece en primer lugar el nivel de significancia de 0.05 para todo el desarrollo del documento, de igual manera se identifica la prueba de Shapiro-Wilk como estadístico para verificar si los datos representan a una distribución normal (Boslaugh, 2012), como se muestra en la tabla 4.

Tabla 4

Prueba de normalidad

Factores	Shapiro-Wilk	gl	p-value
Extraversión	.976	21	.863
Amabilidad	.951	21	.348
Escrupulosidad	.950	21	.338
Neuroticismo	.959	21	.491
Apertura mental	.970	21	.734
CPP	.956	21	.435

Con respecto al nivel de significancia propuesto de 0.05 se observa que en todos los rubros existe una distribución normal. Este resultado de la normalización de los datos aceptando las hipótesis nulas propuestas en el trabajo por lo que se determina el uso de una prueba de correlación entre los factores propuestos. Debido a la distribución de normalidad de todos los factores involucrados en el estudio, el análisis de correlación paramétrico de Pearson mostrada en la tabla 5.

Tabla 5

Matriz de correlaciones

Factores		Extra- versión	Amabilidad	Escrupu- losidad	Neuroticis- mo	Apertura Mental
Extraversión	R-person	--				
	p-value					
Amabilidad	R-person	0.390				
	p-value	0.081				
Escrupu- losidad	R-person	0.135	0.499			
	p-value	0.560	0.021			
Neuroticis- mo	R-person	0.200	0.019	-0.244		
	p-value	0.385	0.936	0.286		
Apertura mental	R-person	0.541	0.561	0.635	-0.137	
	p-value	0.011	0.008	0.002	0.554	
PCC	R-person	-0.019	0.171	0.014	0.023	0.114
	p-value	0.935	0.458	0.953	0.921	0.623

Como se observa en la tabla 5 en la mayoría de las correlaciones son presentadas como débiles de igual manera se presenta que el valor de alfa propuesto es menor al valor p obtenido dando lugar a que en este experimento ninguna de las hipótesis nulas es rechazada, esto quiere decir que no existe relación entre los rasgos de personalidad obtenidos mediante la encuesta y las habilidades observadas de programación colaborativa. Se establece que solo la apertura y la afabilidad son preponderantes en los grupos de estudio. Uno de los fenómenos interesantes que tal vez se tenga que evaluar en una siguiente revisión es el factor de la motivación.

Otro punto a considerar es la distribución de la existencia de relación por grupo en este caso tomando como referencia la variable género para lo que se obtiene el p-value con el estadístico de Shapiro-Wilk para verificar la normalidad de los datos tabla 6.

Tabla 6

Valor p-value por género

Género	Energía	Afabilidad	Responsabilidad	Emoción	Apertura	PCC
M	0.928	0.913	0.926	0.919	0.961	0.948
F	0.917	0.931	0.924	0.926	0.939	0.894
M	0.287	0.176	0.272	0.214	0.736	0.537
F	0.450	0.558	0.503	0.519	0.628	0.296

^a Existe más de una moda, solo se reporta la primera

Representando una distribución normal para que en siguientes pasos por medio de la prueba T para muestras independiente con el objetivo de determinar si el género influye en el desarrollo de las actividades para adoptar las competencias de programación colaborativa de manera remota.

Tabla 7

Estadístico descriptivo

Factores	Género	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
Extraversión	Masculino	14	75.50	7.654	2.045
	Femenino	7	75.57	11.400	4.309
Amabilidad	Masculino	14	81.29	8.166	2.182
	Femenino	7	84.43	7.208	2.724
Escrupulosidad	Masculino	14	82.00	9.511	2.542
	Femenino	7	82.86	12.615	4.768
Neuroticismo	Masculino	14	68.64	10.917	2.918
	Femenino	7	61.86	9.424	3.562
Apertura	Masculino	14	85.36	7.438	1.988
	Femenino	7	86.14	7.777	2.939
PCC	Masculino	14	32.20	12.264	3.278
	Femenino	7	24.11	12.891	4.872

El estadístico descriptivo de la tabla 7 identifica las medias y desviaciones estándar por grupo de los factores evaluados para ambos grupos. Donde se identifica que existe una diferencia marcada en el factor de las adopciones de las competencias de PPC ya que la diferencia en puntos de un grupo a otro es de 8.09 lo que muestra una leve aceptación en el desarrollo de las actividades evaluadas por parte de los alumnos con género masculino. Sin embargo, en los factores de evaluación de la personalidad como son: Energía, amabilidad, Responsabilidad y Apertura las mujeres superan de manera no muy significativa en los resultados del cuestionario aplicado.

Tabla 8

Prueba T para Muestras Independientes

Factores	Estadístico	gl	p
Extraversión	-0.0171	19.0	0.987
Amabilidad	-0.8620	19.0	0.399
Escrupulosidad	-0.1748	19.0	0.863
Neuroticismo	1.4003	19.0	0.178
Apertura	-0.2249	19.0	0.824
PCC	1.4263	19.0	0.170

En el estadístico de Levene de la tabla 8 su significancia de las variables observadas en este estudio se identifica que en las seis la significancia es mayor a p-value por lo que se asumen varianzas iguales. En la columna de t se reporta que los valores de significancia son mayores a 0.05 por lo que no existen diferencias significativas momento de interactuar en grupos debido a la heterogeneidad con la que los equipos fueron seleccionados.

4. DISCUSIÓN

Como se observa el desarrollo del pensamiento computacional mediante estrategias colaborativas se lleva a cabo en diversos niveles cómo es el mostrado en Parker y Huang (2022) de igual manera a este trabajo el levantamiento de datos y la observación de los mismos se llevó a cabo por medio de videoconferencia solamente que su estudio no se centra en la correlación de factores sino en los tiempos de practica en los grupos. Se hace mención en un trabajo relacionado en Galdo y colaboradores (2022) afirman de los desafíos que conlleva la programación remota de manera grupal por lo que es importante conocer de las experiencias de los participantes así como identifican problemas con la colaboración de manera remota como son los aspectos técnicos al momento de entablar comunicación y de igual manera menciona que es importante identificar patrones que permita a los estudiantes el desarrollo de las actividades a distancia. Como se observa en este trabajo se están aportando parámetros iniciales para que los alumnos que comienzan en la programación remota puedan adaptar estas prácticas como son las mostradas en este trabajo.

En suma, como es mostrado en la investigación de (Sun et al., 2020) los factores que propone para ser usados en el campo del trabajo colaborativo se adaptaron haciendo un poco de ajustes en las competencias específicas en este caso para el desarrollo de programas de cómputo con la finalidad de resolver algún problema. Solo que

hace falta incorporar un mayor número de grupos de participantes con la finalidad de tener datos aún más representativos que ayuden a corroborar los resultados ya obtenidos.

Los resultados muestran que, existen dimensiones relevantes como son la Afabilidad y la apertura mental que influyen en la adopción de las habilidades, resultado del análisis cuantitativo que revelan la aceptación del proceso que se siguió en el la incorporación de elementos no usados en sus anteriores cursos como fueron las variantes en el proceso de enseñanza aprendizaje de conformación de equipos asignación de roles y empleo de herramientas tecno-didácticas en línea para el logro de los objetivos establecidos. Además, se muestra que la adopción de las habilidades de programación colaborativa se tiene una ligera puntuación mayor en el comparativo entre el género de los participantes.

5. CONCLUSIÓN

En el presente trabajo se justifican las hipótesis formuladas mediante el estudio del análisis paramétrico presentando la no existencia de una relación en los factores de las habilidades formuladas para el aprendizaje del trabajo colaborativo (CCP) en el campo de la programación de computadoras contra los rasgos de personalidad del modelo de los cinco grandes. Además de implementar un conjunto de procesos y estrategias a los participantes en este estudio en el campo de la colaboración para desarrollar software. En este estudio se investigaron los procesos y estrategias de programación colaborativa orientada a los programadores novatos para la resolución de problemas computacionales expuestos en proyectos de programación. Específicamente, se exploró el desarrollo de habilidades individuales de CT en relación con diferentes tipos de comportamiento de programación colaborativa a lo largo de las diversas etapas del desarrollo de software. Sin embargo, todavía falta conocimiento sobre cómo las dinámicas de grupo ayudan a coordinar diferentes roles en la resolución colaborativa de problemas, además de, establecer un entendimiento compartido a través de la negociación de conflictos, abordar los desafíos de las tareas de programación en ambientes reales y fomentar el desarrollo de la competencia CT.

Conflicto de intereses / Competing interests:

El autor declara que no incurre en conflictos de intereses.

Rol de los autores / Authors Roles:

Carlos Enríquez: Conceptualización, análisis formal, investigación, metodología, administración del proyecto, recursos, software, supervisión, validación, visualización, escritura -preparación del borrador original, escritura -revisar & edición.

Fuentes de financiamiento / Funding:

El autor declara que no recibió un fondo específico para esta investigación.

Aspectos éticos / legales; Ethics / legals:

El autor declara no haber incurrido en aspectos antiéticos, ni haber omitido aspectos legales en la realización de la investigación.

REFERENCIAS

Beck, L., & Chizhik, A. (2013). Cooperative Learning Instructional Methods for CSI: Design, Implementation, and Evaluation. *ACM Transaction on Computing Education*, 13(3).

- Boslaugh, S. (2012). *Statistics in a nutshell*. O' Reilly Media, Inc.
- Bravo, C., Duque, R., & Gallardo, J. (2013). A groupware system to support collaborative programming: Design and experiences. *Journal of System and Software*, 86(7), 1759-1771.
- Clark, L. A., & Watson, D. (1999). Temperament: A new paradigm for trait psychology. *Handbook of personality: Theory and Research*, 2, 399-423.
- Costa, P. T., & McCrae, R. R. (1992). Normal personality assessment in clinical practice: The NEO Personality Inventory (Vol. 4). *Psychological assessment*.
- De Hei, M., Strijbos, J., Sjoer, E., & Admiraal, W. (2015). Collaborative Learning in Higher Educational: Lecturers Practices and Beliefs. *Research Papers in Education*, 30(2), 232-247.
- Demier, Ö., & Seferoglu, S. S. (2021). The effect of determining pair programming groups according to various individual difference variables on group compatibility, flow and coding. *Journal Computing Research*, 59(1), 41-70.
- Denner, J., Werner, L., Campe, S., & Ortiz, E. (2014). Pair Programming: Under What Conditions is it Advantageous for Middle School Students? *Journal of Research on Technology in Education*, 46(3), 277-269.
- E. R., C., R. H., C., & Sosa, L. (2021). Use of Techno-Pedagogical Tools to Incorporate Remote Collaboration in a Data Structure Course. En IEEE (Ed.), *International Conference in Software Engineering Research and Innovation*, (págs. 232-237).
- Fiore, S. (2017). *Collaborative Problem Solving Considerations for the National Assessment of Educational Progress*. National Center for Education Statistics, United State Department of Education. Washintong DC.
- Funke, J. (2010). Complex problem solving: A case for complex cognition? *Cognitive Processes*, 11, 133-142.
- Galdo, A. C., Celepkolu, M., Lytle, N., & Boyer, K. E. (2022). Pair Programming in a Pandemic: Understanding Middle School Students' Remote Collaboration Experiences. In *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, 1, págs. 335-341.
- Garcia, R. (2020). *Codification pedagogy for introductory procedural programming course*. Doctoral dissertation.
- Glaser, R., Linn, R., & Bohrnstedt, G. (1997). *Assessment in Transition: Monitoring the Nation's*. National Academy of Education.
- Goldberg, L. R. (1999). A broad-bandwidth, public domain, personality inventory measuring the lower-level facets of several five-factor models. *Personality psychology in Europe*, 7(1), 7-28.
- Graesser, A. (2018). *Assesment and teaching of 21st Century Skills*. Research and applications.
- Hacker, D., Dunlosky, J., & Graesser, A. (2009). *Handbook of metacognition in education*.
- Huang, J., & Parker, M. C. (2022). Developing computational thinking collaboratively: the nexus of computational practices within small groups. *Computer Science Education*, (págs. 1-33).

- Iqbal, M. A., Ammar, F. A., Aldaihani, A. R., Khan, T. K., & Shah, A. (2019). Building Most Effective Requirements Engineering Teams by Evaluating Their Personality Traits Using Big-Five Assessment Model. *IEEE 6th International Conference on Engineering Technologies and Applied Sciences (ICETAS)* (págs. 1-5). IEEE.
- Judge, T. A., Higgins, C. A., Thoresen, C. J., & Barrick, M. R. (1999). The big five personality traits, general mental ability, and career success across the life span. *Personnel Psychology*, 53(3), 621-652.
- Kafai, Y. B., & Burke, Q. (2013). The Social Turn in K-12 Programming: Moving from Computational Thinking to Computational Participation. *Technical Symposium on Computer (ACM)*.
- Kish, K., Christian, H., Brent, R., & Alanna, K. (2013). *The digital school*. Atkearny.
- Mayer, E. (2014). Problem solving. *The blackwell dictionary of cognitive psychology*. Oxford, England: Blackwell.
- O'Neil, H. (1999). Perspectives on computer-based performance assessment of problem solving. *Computers in Human Behavior*, 15(3-4), 255-28.
- Osinki, M., & Rummel, N. (2019). Towards Successful Knowledge Integration in Online Collaboration: An Experiment on the Role of Meta-Knowledge. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction 3 (CSCW)*, 1-17.
- PISA. (2015). *Results (Volume V): Collaborative Problem Solving*. Organization for Economic Cooperation and Development.
- Saleem, H., Beaudry, A., & Croteau, A. M. (2011). Antecedents of computer self-efficacy: A study of the role of personality traits and gender. *Computers in Human Behavior*, 27(5), 1922-193.
- Salgado, J. F. (2002). The big five personality dimensions and counterproductive behaviors. *International Journal of Selection and Assessment*, 10(1-2), 117-125.
- Sulea, C., Van Beek, I., Sarbescu, P., Virga, D., & Schaufeli, W. B. (2015). Engagement, boredom, and burnout among students: Basic need satisfaction matters more than personality traits (Vol. 42). *Learning and Individual Differences*.
- Sun, C., Shute, V. J., Stewart, A., & Yonehiro, J. (2020). Towards a generalized competency model of collaborative problem solving. *Computers & Education*, 143(10).
- Swider, B. W., & Zimmerman, R. D. (2010). Born to burnout: A meta-analytic path model of personality, job burnout, and work outcomes. *Journal of Vocational Behavior*, 76(3), 487-506.
- Teague, D., & Lister, R. (2014). Longitudinal think aloud study of a novice programmer. *Australasian Computing Education Conference*.
- Wang, A., Mittal, A., Brooks, C., & Oney, S. (2019). How Data Scientists Use Computational Notebooks for Real-Time Collaboration. *Proceedings of the ACM on Human-Computer Interaction 3. CSCW*.
- Wing, J. (2006). Computational thinking. *Communications of the ACM*, 49(3), 33-35.
- Wu, B., Hu, Y., Rius, A. R., & Wang, M. (2019). Analysing computational thinking in collaborative programming:

A quantitative ethnography approach. *Journal Computer Assisted Learning*, 3(53), 421-434.

Yalagi, P., Rashmi, K., & Manisha, A. N. (2020). Enhanced programming learning model (EPLM) through continuous collaborative coding (CCC) practice. *Journal of Engineering Education Transformations*, 561-566.

